

KACO new energy.

Powador
30.0 TL3 M/XL | 33.0 TL3 M/XL
36.0 TL3 M/XL | 39.0 TL3 M/XL
40.0 TL3 M/XL | 48.0 TL3 Park
60.0 TL3 M/XL

Bedienungsanleitung

■ Deutsche Originalversion



Bedienungsanleitung

Inhalt



1 Allgemeine Hinweise

1.1 Hinweise zur Dokumentation

 **WARNUNG**



Gefahr durch unsachgemäßen Umgang mit dem Wechselrichter

› Sie müssen die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben, damit Sie den Wechselrichter sicher installieren und benutzen können!

1.1.1 Mitgeltende Unterlagen

Beachten Sie bei der Installation alle Montage- und Installationsanleitungen von Bauteilen und Komponenten der Anlage. Diese Anleitungen sind den jeweiligen Bauteilen der Anlage sowie ergänzenden Komponenten beigefügt.

1.1.2 Aufbewahrung

Die Anleitungen und Unterlagen müssen an der Anlage aufbewahrt werden und bei Bedarf jederzeit zur Verfügung stehen.

1.2 Gestaltungsmerkmale

1.2.1 Verwendete Symbole

 Allgemeines Gefahrensymbol

 Feuer- oder Explosionsgefahr!

 Elektrische Spannung!

 Verbrennungsgefahr

Elektrofachkraft — Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!

1.2.2 Darstellung der Sicherheitshinweise

GEFAHR



Unmittelbare Gefahr

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt unmittelbar zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung.

WARNUNG



Mögliche Gefahr

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt möglicherweise zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung.

VORSICHT



Gefährdung mit geringem Risiko

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt zu leichten bis mittleren Körperverletzungen.

VORSICHT

Gefährdung mit Risiko von Sachschäden

Die Nichtbeachtung des Warnhinweises führt zu Sachschäden.



1.2.3 Darstellung zusätzlicher Informationen



HINWEIS

Nützliche Informationen und Hinweise



Länderspezifische Funktion

Auf eines oder mehrere Länder begrenzte Funktionen sind mit Länderkürzeln nach ISO 3166-1 gekennzeichnet.

1.2.4 Darstellung von Handlungsanweisungen

Handlungsanweisung

↻ Voraussetzung für Ihre Handlung

1. Handlung ausführen.
2. (ggf. weitere Handlungen)

» Resultat Ihrer Handlung

2 Sicherheit



GEFAHR

Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

Der Wechselrichter darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft geöffnet, installiert und gewartet werden.

› Wechselrichter im Betrieb geschlossen halten.

› Beim Aus- und Einschalten nicht die Leitungen und Klemmen berühren!

› Keine Änderungen am Wechselrichter vornehmen!

Die Elektrofachkraft ist für die Einhaltung bestehender Normen und Vorschriften verantwortlich.

- Unbefugte Personen vom Wechselrichter bzw. der PV-Anlage fernhalten.
- Insbesondere die Norm IEC-60364-7-712:2002 „Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Solar-Photovoltaik-(PV-)Stromversorgungssysteme“ beachten.
- Betriebssicherheit durch ordnungsgemäße Erdung, Leiterdimensionierung und entsprechenden Kurzschluss-schutz gewährleisten.
- Sicherheitshinweise am Wechselrichter und in dieser Bedienungsanleitung beachten.
- Vor Sichtprüfungen und Wartungsarbeiten alle Spannungsquellen abschalten und diese gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
- Bei Messungen am stromführenden Wechselrichter beachten:
  - Elektrische Anschlussstellen nicht berühren
  - Schmuck von Handgelenken und Fingern abnehmen
  - Betriebssicheren Zustand der verwendeten Prüfmittel feststellen
- Bei Arbeiten am Wechselrichter auf isoliertem Untergrund stehen.
- Änderungen im Umfeld des Wechselrichters müssen den geltenden nationalen Normen entsprechen.
- Bei Arbeiten am PV-Generator zusätzlich zur Freischaltung des Netzes die DC-Spannung mit dem DC-Trennschalter am Wechselrichter ausschalten.



2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Wechselrichter wandelt die von den PV-Modulen erzeugte Gleichspannung in Wechselspannung um und führt diese der Netzeinspeisung zu. Der Wechselrichter ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei unsachgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des Geräts und anderer Sachwerte entstehen.

Den Wechselrichter nur bei festem Anschluss an das öffentliche Stromnetz betreiben.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Dazu gehören:

- mobiler Einsatz,
- Einsatz in explosionsgefährdeten Räumen,
- Einsatz in Räumen mit Luftfeuchtigkeit > 95 %,
- Betrieb außerhalb der vom Hersteller vorgegebenen Spezifikationen,
- Inselbetrieb.

2.2 Schutzkonzepte

Für Ihre Sicherheit sind folgende Überwachungs- und Schutzfunktionen in den Powador-Wechselrichtern integriert:

- Überspannungsableiter / Varistoren zum Schutz der Leistungshalbleiter bei energiereichen Transienten auf der Netz- und der Generatorseite,
- Temperaturüberwachung des Kühlkörpers,
- EMV-Filter zum Schutz des Wechselrichters vor hochfrequenten Netzstörungen,
- Netzseitige Varistoren gegen Erde zum Schutz des Wechselrichtern vor Burst- und Surgeimpulsen,
- Inselnetzerkennung nach VDE 0126-1-1.

2.3 Weitere Informationen



HINWEIS

Die EU-Konformitätserklärung finden Sie im Anhang dieser Bedienungsanleitung.

Informationen zur Netzkopplung, zu Netzschutz- und Sicherheitsparametern sowie weiterführende Anwendungshinweise entnehmen Sie unserer Webseite http://www.kaco-newenergy.de/.



3 Beschreibung

3.1 Funktionsweise

Der Wechselrichter wandelt die von den PV-Modulen erzeugte Gleichspannung in Wechselspannung um und führt diese der Netzeinspeisung zu. Der Einspeisevorgang beginnt, wenn genügend Einstrahlung vorhanden ist und eine bestimmte Mindestspannung am Wechselrichter anliegt. Wenn bei einbrechender Dunkelheit der Mindestspannungswert unterschritten wird, endet der Einspeisebetrieb und der Wechselrichter schaltet ab.

3.2 Gerätebeschreibung

3.2.1 Powador-Wechselrichter als Teil einer PV-Anlage

3.2.1.1 Anlagenaufbau

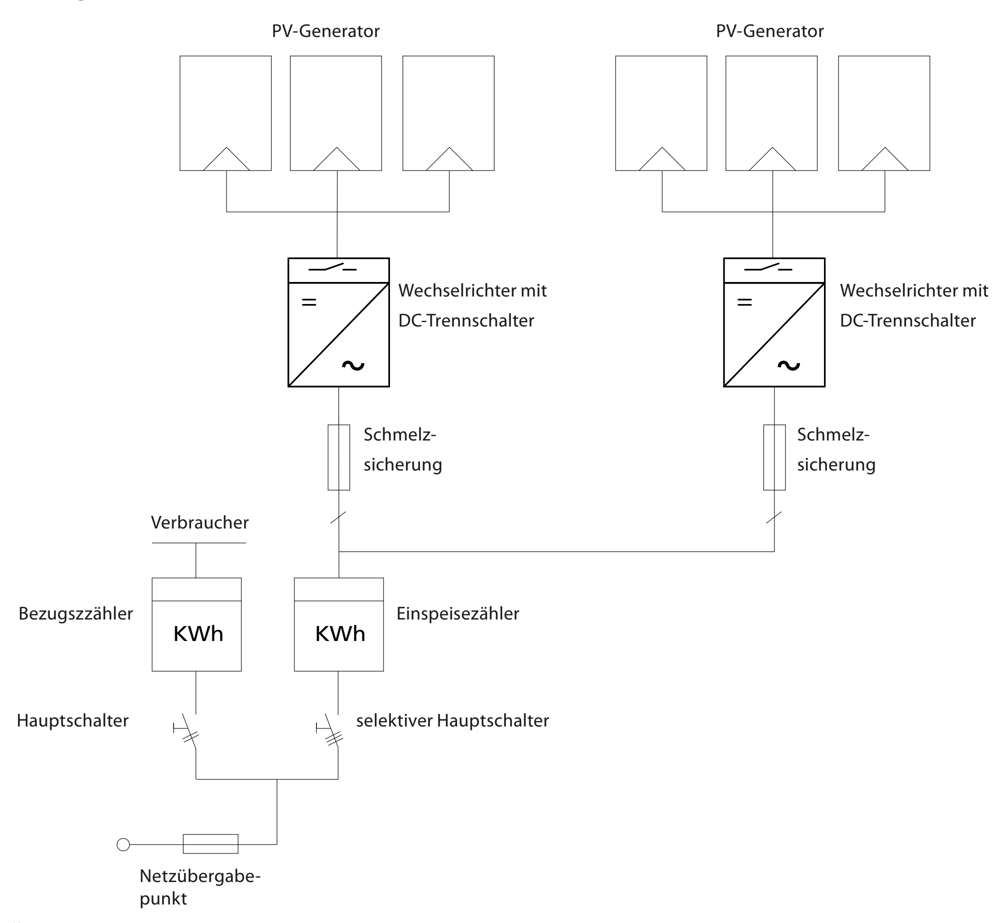


Bild 1: Übersichtsschaltplan für eine Anlage mit zwei Wechselrichtern

3.2.1.2 Komponenten im Überblick

PV-Generator

Der PV-Generator, d.h. die PV-Module, wandelt Strahlungsenergie des Sonnenlichts in elektrische Energie.

DC-Klemmstelle

Varianten von Parallelschaltungen von mehreren Generatorsträngen:

- an einer DC-Klemmstelle zwischen DC-Generator und Wechselrichter,
- direkt am Wechselrichter (am Wechselrichter sind Klemmen für 12 (3x4) Stränge vorgesehen),
- direkt am PV-Generator mit einer Plus- und Minus-Leitung zum Wechselrichter.



DC-Trennschalter

Verwenden Sie den DC-Trennschalter, um den Wechselrichter auf der PV-Generator-Seite spannungsfrei zu schalten.

Netzsicherungen

Geeignet sind Schmelzsicherungen.

Einspeisezähler

Der Einspeisezähler wird vom Energieversorger vorgeschrieben und installiert. Einige Energieversorger gestatten auch den Einbau eigener geeichter Zähler.

Selektiver Hauptschalter

Wenden Sie sich bei Fragen zum selektiven Hauptschalter an Ihren Energieversorger.

3.2.2 Aufbau des Wechselrichters

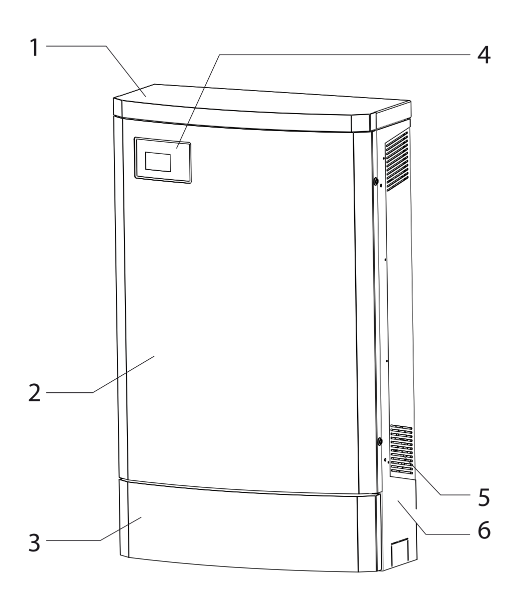


Bild 2: Aufbau des Wechselrichters

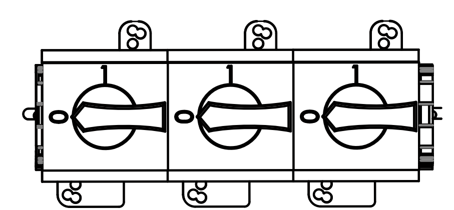
Legende

1	Obere Gehäuseabdeckung	4	Bedienfeld
2	Türe	5	Lüfterabdeckung
3	Deckel für den Anschlussbereich	6	Seitliche Gehäuseabdeckung

3.2.3 Mechanische Komponenten

DC-Trennschalter

Im Inneren des Wechselrichter-Gehäuses befinden sich 3 DC-Trennschalter. Mit den DC-Trennschaltern trennen Sie im Servicefall den Wechselrichter vom PV-Generator.



Wechselrichter vom PV-Generator trennen

☞ DC-Trennschalter von 1 (EIN) auf 0 (AUS) stellen.

Wechselrichter mit dem PV-Generator verbinden

☞ DC-Trennschalter von 0 (AUS) auf 1 (EIN) stellen.



3.2.4 Schnittstellen

Der Wechselrichter bietet die folgenden Schnittstellen zur Kommunikation bzw. Fernüberwachung:

- RS485-Schnittstelle
- Ethernet-Schnittstelle
- USB-Schnittstelle
- S0-Schnittstelle

Sie konfigurieren die Schnittstellen und den Webserver im Einstellmenü (siehe Abschnitt 8.3 auf Seite 32).

3.2.4.1 RS485-Schnittstelle

Verwenden Sie diese Überwachungsvariante, wenn Sie die Funktion der Anlage nicht regelmäßig vor Ort kontrollieren können, z.B. wenn Ihr Wohnort weit vom Anlagenstandort entfernt liegt. Zum Anschließen der RS485-Schnittstelle wenden Sie sich an Ihre Elektrofachkraft.

Die KACO new energy GmbH bietet zur Überwachung Ihrer PV-Anlagen über die RS485-Schnittstelle Monitoring-Geräte an.

3.2.4.2 Ethernet-Schnittstelle

Das Monitoring kann direkt am Gerät über die integrierte Ethernet-Schnittstelle erfolgen. Auf dem Gerät ist zu diesem Zweck ein lokaler Webserver installiert.

Für die Überwachung einer Anlage aus mehreren Wechselrichtern wird der Einsatz eines externen Datenlogging- und Monitoringsystems empfohlen.

3.2.4.3 USB-Schnittstelle

Der USB-Anschluss des Wechselrichters ist über eine Typ-A-Buchse realisiert. Sie befindet sich auf der Anschlussplatte an der Unterseite des Wechselrichters unter einer Abdeckung. Der USB-Anschluss ist für eine Leistungsentnahme von 100 mA spezifiziert. Verwenden Sie die USB-Schnittstelle für das Auslesen gespeicherter Betriebsdaten und das Aufspielen von Software-Updates mit Hilfe eines FAT32-formatierten USB-Sticks.

3.2.4.4 S0-Schnittstelle

Die S0-Schnittstelle überträgt Impulse zwischen einem Impulsgeberzähler und einem Tarifgerät. Sie ist ein galvanisch getrennter Transistorausgang. Sie ist gemäß DIN EN 62053-31:1999-04 (Impulseinrichtung für Induktionszähler oder elektronische Zähler) ausgelegt.



HINWEIS

Die Impulsrate der S0-Schnittstelle ist bei den Wechselrichtern Powador 30.0, 33.0 und 36.0 TL3 in drei Schritten wählbar (500, 1000 und 2000 Impulse/kWh). Beachten Sie, dass bei leistungsfähigeren Geräten die Impulsrate 2000 Impulse/kWh nicht auswählbar ist, da die von der aktuellen Einspeiseleistung abhängige Impulsrate bei diesen Geräten über 2000 Impulsen/kWh und somit außerhalb der Spezifikation liegen würde.

3.2.4.5 Digitaleingang „Wechselrichter aus“

Wird ein Powador-protect als zentraler Netz- und Anlagenschutz eingesetzt, kann die einfehlersichere Abschaltung geeigneter Powador-Wechselrichter vom öffentlichen Stromnetz anstatt durch Kuppelschalter durch ein Digitalsignal erfolgen. Verbinden Sie hierzu jeden in der Photovoltaik-Anlage eingesetzten Wechselrichter mit dem Powador-protect. Informationen zur Installation und zur Verwendung finden Sie in dieser Bedienungsanleitung, der Bedienungsanleitung des Powador-protect sowie im Anwendungshinweis zum Powador-protect auf der KACO-Webseite.



4 Technische Daten

4.1 Elektrische Daten

Eingangsgrößen	30.0 TL3	33.0 TL3	36.0 TL3	39.0 TL3
Max. empfohlene PV-Generatorleistung [W]	30 000	33 000	36 000	39 000
MPP-Bereich DC von [V] bis [V]	350 ... 800*			
Arbeitsbereich von [V] bis [V]	200 ... 800			
Startspannung [V]	250			
Leerlaufspannung [V]	1 000			
Nennstrom max. [A]	3 x 34,0			
max. Leistung pro Tracker [W]	20 000			
Anzahl Strings	3 x 1 (M) / 3 x 4 (XL)			
Anzahl MPP-Tracker	3			
Verpolschutz	Kurzschlussdiode			
*Bei Spannungen < 350 V reduziert sich die mögliche Eingangsleistung. Der Nennstrom wird auf 34,0 A/Eingang begrenzt. Bei PV-Generatoren mit MPP-Spannungen < 350V muss die Startspannung im Parameter-Menü eingestellt werden.				
Ausgangsgrößen				
Nennleistung [VA]	25 000	27 500	30 000	33 300
Netzspannung [V]	230 / 400			
Nennstrom [A]	3 x 36,2	3 x 39,9	3 x 43,5	3 x 48,3
Nennfrequenz [Hz]	50/60			
cos phi	0,80 induktiv ... 0,80 kapazitiv			
Anzahl Einspeisephasen	3			
Klirrfaktor [%]	<3			
Allgemeine elektrische Daten				
Wirkungsgrad max. [%]	98,0			
Wirkungsgrad europ. [%]	97,8			
Einschaltstrom [A] / Einschaltdauer [ms]	98 / 4,4			
Eigenverbrauch: Standby [W]	< 30			
Eigenverbrauch: Nacht [W]	~1,5			
Einspeisung ab [W]	120			
Schaltungskonzept	IGBT, selbstgeführt, trafolos			
Netzüberwachung	länderspezifisch			
CE-Konformität	ja			
Taktfrequenz [kHz]	18			

Tabelle 1: Elektrische Daten



Eingangsgrößen	40.0 TL3	48.0 TL3	60.0 TL3
Max. empfohlene PV-Generatorleistung [W]	40 000	48 000	60 000
MPP-Bereich DC von [V] bis [V]	350 ... 800*	410 ... 800**	480 ... 850***
Arbeitsbereich von [V] bis [V]	200 ... 800	200 ... 800	200 ... 850
Startspannung [V]		250	
Leerlaufspannung [V]		1 000	
Nennstrom max. [A]	3 x 34,0	3 x 34,0	3 x 36,0
max. Leistung pro Tracker [W]		20 000	
Anzahl Strings	3 x 1 (M) / 3 x 4 (XL)	3 x 1 (M) / 3 x 4 (XL)	3 x 1 (M) / 3 x 5 (XL)
Anzahl MPP-Tracker		3	
Verpolschutz		Kurzschlussdiode	

*Bei Spannungen < 350 V reduziert sich die mögliche Eingangsleistung. Der Nennstrom wird auf 34,0 A/Eingang begrenzt. Bei PV-Generatoren mit MPP-Spannungen < 350V muss die Startspannung im Parameter-Menü eingestellt werden.

**Bei Spannungen < 410 V reduziert sich die mögliche Eingangsleistung. Der Nennstrom wird auf 34,0 A/Eingang begrenzt. Bei PV-Generatoren mit MPP-Spannungen < 410V muss die Startspannung im Parameter-Menü eingestellt werden.

*** Bei Spannungen < 480 V reduziert sich die mögliche Eingangsleistung. Der Nennstrom wird auf 36,0 A/Eingang begrenzt. Bei PV-Generatoren mit MPP-Spannungen < 480V muss die Startspannung im Parameter-Menü eingestellt werden.

Ausgangsgrößen			
Nennleistung [VA]	36 000	40 000	49 900
Netzspannung [V]	230 / 400	277 / 480****	230 / 400
Nennstrom [A]	3x 52,2	3 x 48,1	3 x 72,2
Nennfrequenz [Hz]		50/60	
cos phi		0,80 induktiv ... 0,80 kapazitiv	
Anzahl Einspeisephasen		3	
Klirrfaktor [%]		<3	

****Gerät ist ausschließlich für den Einsatz am Mittelspannungsnetz vorgesehen.

Allgemeine elektrische Daten			
Wirkungsgrad max. [%]	98,0	98,0	97,9
Wirkungsgrad europ. [%]		97,8	
Einschaltstrom [A] / Einschaltdauer [ms]		98 / 4,4	
Eigenverbrauch: Standby [W]		< 30	
Eigenverbrauch: Nacht [W]		~1,5	
Einspeisung ab [W]		120	
Schaltungskonzept		IGBT, selbstgeführt, trafolos	
Netzüberwachung		länderspezifisch	
CE-Konformität		ja	
Taktfrequenz [kHz]		18	

Tabelle 2: Elektrische Daten



4.2 Mechanische Daten

	30.0-60.0TL3
Anzeige	LC-Grafikdisplay, 3 LEDs
Bedienelemente	4-Wege-Taster, 2 Tasten
Schnittstellen	Ethernet, USB, RS485, S0, Digitaleingang „Wechselrichter aus“
Störmelderelais	potentialfreier Schließer max. 30 V DC / 1A oder 230 V AC / 1 A
AC-Anschlussklemmen	Schraubklemmen im Inneren des Gerätes min. Querschnitt: 16 mm² starr/flexibel max. Querschnitt: 50 mm² starr/flexibel
AC-Kabelzuführung	Kabelzuführung über Kabelverschraubung M50
DC-Anschlussklemmen (Variante M)	Anschlussklemmen auf Hutschiene im Inneren des Gerätes min. Querschnitt: 6 mm² starr/flexibel max. Querschnitt: 35 mm² starr/flexibel
DC-Anschlussklemmen (Variante XL)	Anschlussklemmen auf Hutschiene im Inneren des Gerätes min. Querschnitt: 2,5 mm² starr/flexibel max. Querschnitt: 10 mm² starr/flexibel
Anschlüsse DC-Kabelzuführung	Kabelzuführung über 6 Kabelverschraubungen M40
Anschluss Ethernet-Kabelzuführung	Kabelzuführung über Kabelverschraubung M25
Umgebungstemperaturbereich [°C]	-20 ... 60
Temperaturüberwachung	ja
Kühlung (freie Konvektion (K) / Lüfter (L))	L
Schutzart nach EN 60529	IP 54
Verschmutzungsgrad	PD2
DC-Trennschalter	integriert
Gehäuse	Stahlblech
H x B x T [mm]	1360 x 840 x 355
Gesamtgewicht [kg]	151 (60.0 TL3: 183)

Tabelle 3: Mechanische Daten



5 Lieferung und Transport

5.1 Lieferung

Jeder Wechselrichter verlässt unser Werk in elektrisch und mechanisch einwandfreiem Zustand. Eine Spezialverpackung sorgt für den sicheren Transport. Für auftretende Transportschäden ist die Transportfirma verantwortlich.

5.1.1 Lieferumfang

- Wechselrichter
- Gehäuseabdeckungen: Abdeckplatten rechts und links, Deckel
- Montagesatz
- Dokumentation

5.2 Transport

 **WARNUNG**



Gefährdung durch Stoß, Bruchgefahr des Wechselrichters

› Wechselrichter zum Transport sicher verpacken.

› Wechselrichter vorsichtig und an den Haltegriffen der Palette transportieren!

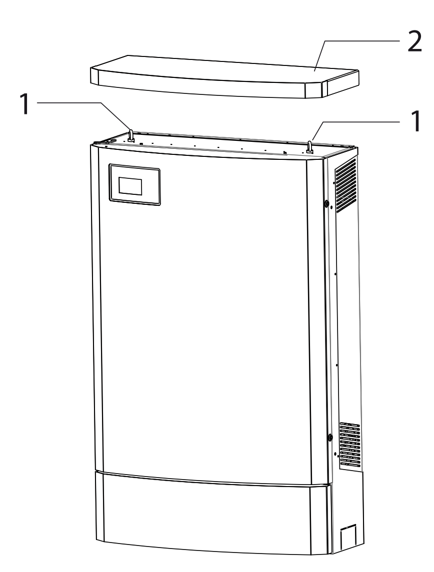


Bild 3: Transport des Wechselrichters

Legende			
1	Transportösen	2	Deckel



6 Wechselrichter montieren



GEFAHR



Lebensgefahr durch Feuer oder Explosionen!

Feuer durch entflammbares oder explosives Material in der Nähe des Wechselrichters kann zu schweren Verletzungen führen.

› Wechselrichter nicht in explosionsgefährdeten Bereichen oder in der Nähe von leicht entflammbaren Stoffen montieren.

VORSICHT



Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseteile!

Das Berühren des Gehäuses kann zu Verbrennungen führen.

› Wechselrichter so montieren, dass ein unbeabsichtigtes Berühren nicht möglich ist.

Einbauraum

- möglichst trocken, gut klimatisiert, die Abwärme muss vom Wechselrichter abgeleitet werden,
- ungehinderte Luftzirkulation,
- beim Einbau in einen Schaltschrank für ausreichende Wärmeabfuhr durch Zwangsbelüftung sorgen,
- bodennah, von vorne und seitlich ohne zusätzliche Hilfsmittel gut zugänglich,
- im Outdoor-Bereich vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt,
- für einfache Bedienung bei der Montage darauf achten, dass sich das Display leicht unter Augenhöhe befindet.

Wand

- mit ausreichender Tragfähigkeit,
- für Montage- und Wartungsarbeiten zugänglich,
- aus wärmebeständigem Material (bis 90 °C),
- schwer entflammbar,
- Mindestabstände bei der Montage: siehe Bild 6 auf Seite 16 und Bild 5 auf Seite 15.



HINWEIS

Zugang durch Wartungspersonal im Servicefall

Zusätzlicher Aufwand, der aus ungünstigen baulichen bzw. montagetechnischen Bedingungen entsteht, wird dem Kunden in Rechnung gestellt.

VORSICHT

Sachschäden durch Gase, die in Verbindung mit witterungsbedingter Luftfeuchtigkeit aggressiv auf Oberflächen reagieren

Das Wechselrichtergehäuse kann durch Gase (Ammoniak,Schwefel und weitere) in Verbindung mit witterungsbedingter Luftfeuchtigkeit stark beschädigt werden.

Ist der Wechselrichter Gasen ausgesetzt, muss der Wechselrichter immer einsichtbar montiert sein.

› Regelmäßige Sichtkontrollen durchführen.

› Feuchtigkeit auf dem Gehäuse umgehend entfernen.

› Auf ausreichende Belüftung des Wechselrichters achten.

› Verschmutzungen insbesondere an Lüftungen umgehend beseitigen.

› Bei Nichtbeachtung sind entstandene Sachschäden am Wechselrichter durch die Garantieleistung der KACO new energy GmbH nicht abgedeckt.





HINWEIS

Leistungsreduzierung durch Stauwärme.

Bei Nichtbeachtung der empfohlenen Mindestabstände kann der Wechselrichter auf Grund von mangelnder Belüftung und damit verbundener Wärmeentwicklung in die Leistungsabregelung eintreten.

› Mindestabstände einhalten.

› Für ausreichende Wärmeabfuhr sorgen.

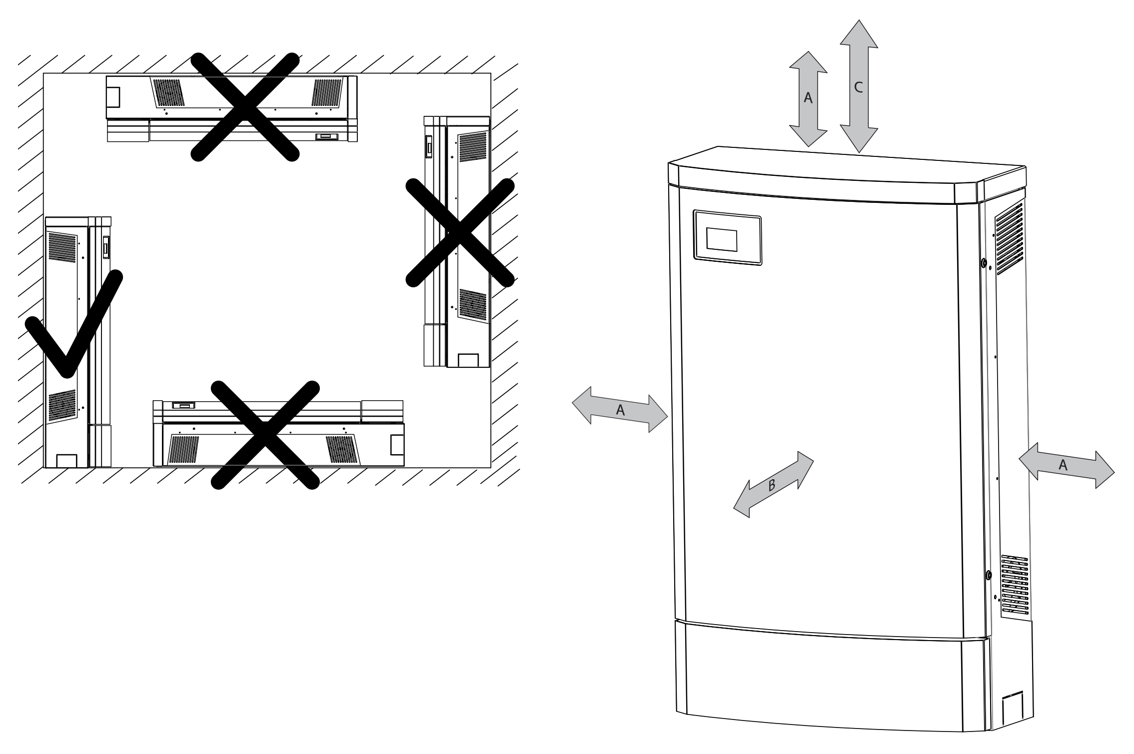


Bild 4: Vorschriften für Wandmontage

Bild 5: Mindestabstände

Legende

A	horizontaler Abstand zwischen zwei Wechselrichtern/ vertikaler Abstand zwischen Wechselrichter und Decke	50cm
B	Abstand nach vorne	100cm
C	Abstand nach oben zu einem weiteren, für die Wandmontage geeigneten Wechselrichter	70cm

VORSICHT

Geeignetes Befestigungsmaterial verwenden.

› Nur das mitgelieferte Befestigungsmaterial verwenden.

› Wechselrichter ausschließlich aufrecht montieren.

› Bei der Aufstellung an einer Wand den Wechselrichter ausschließlich an einer senkrechten Wand montieren.



Elektrofachkraft

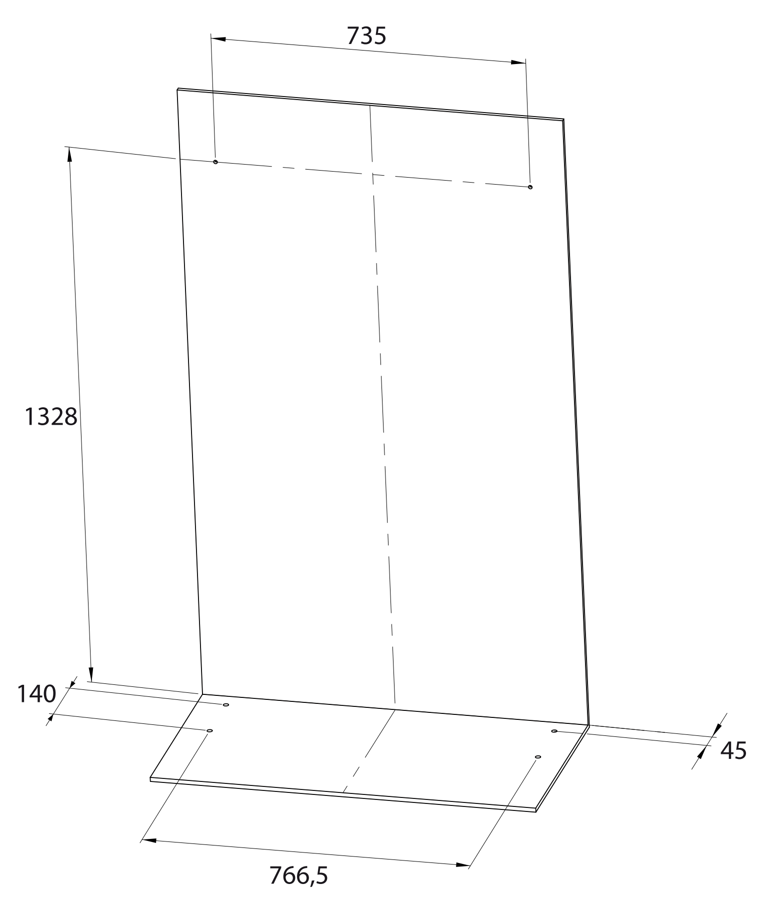


Bild 6: Bohrabstände (in mm)

6.1 Wechselrichter aufstellen und befestigen

Bohrlöcher setzen

1. Position der Bohrlöcher am Boden (4x) anzeichnen.
2. Bei Wandmontage: Position der Bohrlöcher an der Wand (2x) anzeichnen.
3. Bohrlöcher setzen.
4. Bei Wandmontage: die Dübel für die Wandbefestigung in der Wand versenken.

» Wechselrichter aufstellen und befestigen.

Wechselrichter befestigen

1. Den Wechselrichter über den Bohrlöchern platzieren.
2. Den Wechselrichter mit den 4 Bolzenankern am Boden befestigen.
3. Bei Wandmontage: den Wechselrichter mit den 2 Schrauben an der Wand befestigen.

» Gehäuse montieren.

6.1.1 Gehäuse montieren (30.0-48.0 TL3)

EMV-Blech abnehmen

1. Die 4 M4 x 10-Schrauben aus dem EMV-Blech herausdrehen.
2. Das EMV-Blech abnehmen und verwahren.

» Abdeckhaube montieren.



Elektrofachkraft

Abdeckhaube montieren

↻ EMV-Blech abnehmen.

1. Die Abdeckhaube auf die obere Gehäuseseite aufsetzen.
2. Die Abdeckhaube mit den beiliegenden Befestigungsschrauben von innen mit dem Wechselrichter-Gehäuse verschrauben.

» Seitliche Gehäuseabdeckungen montieren.

Seitliche Gehäuseabdeckungen montieren

↻ EMV-Blech abnehmen.

1. Die linke Gehäuseabdeckung auf das Wechselrichter-Gehäuse aufsetzen.
2. Die linke Gehäuseabdeckung mit den 2 beiliegenden M4 x 10-Schrauben von innen mit dem Wechselrichter-Gehäuse verschrauben.
3. Die rechte Gehäuseabdeckung auf das Wechselrichter-Gehäuse aufsetzen.
4. Die rechte Gehäuseabdeckung mit den 2 beiliegenden M4 x 10-Schrauben mit einem Torx T30-Schraubendreher von innen mit dem Wechselrichter-Gehäuse verschrauben.

» EMV-Blech aufsetzen.

EMV-Blech aufsetzen

1. Das EMV-Blech am Wechselrichter-Gehäuse ansetzen.
2. Das EMV-Blech mit den 25 beiliegenden M4 x 10-Schrauben am Wechselrichter-Gehäuse befestigen.

» Der Wechselrichter ist montiert.

» Mit der Installation fortfahren.

7 Wechselrichter installieren

GEFAHR



Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Freischalten und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

Der Wechselrichter darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft geöffnet und installiert werden.

Der Wechselrichter muss vor dem elektrischen Anschluss fest montiert sein.

› Halten Sie alle Sicherheitsvorschriften und die aktuell gültigen technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Energieversorgungsunternehmens ein.

› Schalten Sie die AC- und die DC-Seite spannungsfrei.

› Sichern Sie diese gegen Wiedereinschalten.

› Stellen Sie die vollständige AC- und DC-seitige Spannungsfreiheit sicher.

› Schließen Sie erst dann den Wechselrichter an.

7.1 Anschlussbereich öffnen

Anschlussbereich öffnen

↻ Sie haben die Montage vorgenommen.

1. 2 Türschlösser mit Schaltschrankschlüssel entriegeln.
2. Türe aufschwenken.
3. Deckel des Anschlussbereichs abziehen.

» Elektrischen Anschluss vornehmen.



⚠ Elektrofachkraft

7.2 Elektrischen Anschluss vornehmen

Nehmen Sie den Anschluss an den PV-Generator sowie den Netz-Anschluss über die Leiterplattenklemmen im Anschlussbereich des Wechselrichters vor. Beachten Sie die folgenden Leitungsquerschnitte:

	AC-Anschluss (M/XL)	DC-Anschluss (M)	DC-Anschluss (XL)
max. Leitungsquerschnitt ohne Aderendhülsen	50 mm²	35 mm²	10 mm²
max. Leitungsquerschnitt mit Aderendhülsen	30.0-48.0 TL3: 50 mm² 60.0 TL3: 35 mm²	35 mm²	10 mm²
Abisolierlänge	24 mm	18 mm	25 mm
Anzugsdrehmoment	30.0-48.0 TL3: 4-4,5 Nm 60.0 TL3: 2,5-4 Nm	-	2,5 Nm

Die beiden Gerätevarianten M und XL unterscheiden sich außerdem in den folgenden Punkten:

	Variante M	Variante XL
Strangsicherungen	extern bauseitig vorzusehen	intern, Sicherungsgröße abhängig von der Beschaltung
Überspannungsableiter	extern bauseitig vorzusehen	intern verbaut, Typ II, 1 pro MPP-Tracker
Strangsammler	extern bauseitig vorzusehen	intern verbaut
Parallelschaltung der DC-Eingänge	Parallelschaltung nicht möglich, Anschluss über Einzelleitungen	Parallelschaltung nicht möglich, Anschluss über Einzelleitungen

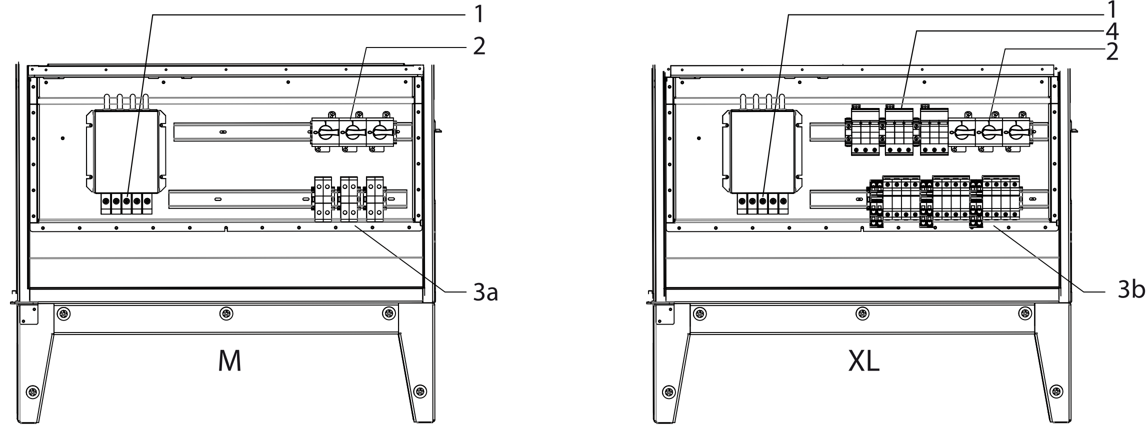


Bild 7: Anschlussbereich: Elektrischer Anschluss Powador 30.0-48.0 TL3 M/XL

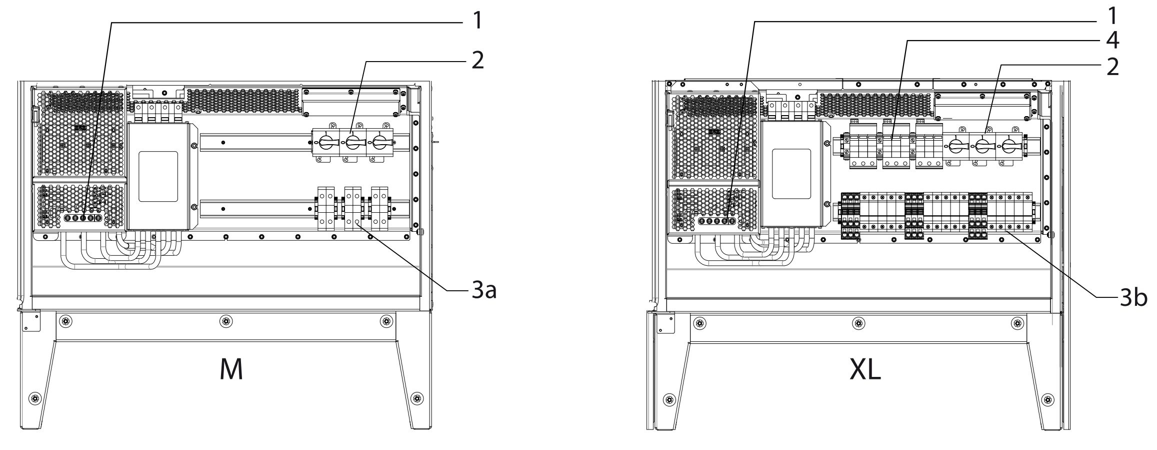


Bild 8: Anschlussbereich: Elektrischer Anschluss Powador 60.0 TL3 M/XL



Elektrofachkraft

Legende			
1	AC-Anschlussklemmen	3	DC-Anschlussklemmen (M: 3x1, XL: 3x5) 3a) ohne Sicherung; 3b) mit Sicherung
2	DC-Trennschalter	4	Überspannungsschutz Typ II

7.2.1 Wechselrichter an das Versorgungsnetz anschließen

Die Netzanschluss-Leitungen werden an die AC-Anschlussklemmen im Anschlussbereich links angeschlossen (siehe Bild 7 auf Seite 18, Bild 8 auf Seite 18).



GEFAHR





Lebensgefahr durch Stromschlag!

Schwere Verletzung oder Tod durch Berühren der spannungsführenden Anschlüsse.

› Schalten Sie den Wechselrichter komplett spannungsfrei, bevor Sie die Netzleitung in das Gerät einführen.

› Vor Arbeiten am Gerät Isolation von Netz- und Anlagenversorgung herstellen.

Empfohlene Leitungsquerschnitte und Absicherung der NYM-Leitungen bei fester Verlegung nach VDE 0100 Teil 430

Verwenden Sie bei Leitungslängen bis 20 m die genannten Leitungsquerschnitte. Größere Leitungslängen erfordern größere Leitungsquerschnitte.

Gerätetypen	Leitungsquerschnitt	Absicherung: Schmelzsicherungen gL
Powador 30.0 - 48.0 TL3 M/XL	16 mm^2	63 A bei 16 mm^2 Leitungsquerschnitt
Powador 60.0 TL3 M/XL	35 mm^2	100 A bei 35 mm^2 Leitungsquerschnitt

Tabelle 4: Empfohlene Leitungsquerschnitte und Absicherung der NYM-Leitungen



HINWEIS

Bei der Auswahl des Elektroinstallationsmaterials ist auf die Eignung für die gegebene Netzspannung zu achten (30.0-40.0 TL3, 60.0 TL3: 230/400V. 48.0 TL3: 277/480V).



HINWEIS

In der finalen Installation ist eine AC-seitige Trennvorrichtung vorzusehen. Diese Trennvorrichtung muss so angebracht sein, dass der Zugang zu ihr jederzeit ungehindert möglich ist.

Ist aufgrund der Installationsvorschrift ein Fehlerstrom-Schutzschalter erforderlich, so ist ein Fehlerstrom-Schutzschalter des Typs A zu verwenden.



HINWEIS

Bei hohem Leitungswiderstand, d.h. bei großer Leitungslänge auf der Netzseite, erhöht sich im Einspeisebetrieb die Spannung an den Netzklemmen des Wechselrichters. Der Wechselrichter überwacht diese Spannung. Überschreitet sie den länderspezifischen Grenzwert der Netzüberspannung, schaltet der Wechselrichter ab.

› Achten Sie auf ausreichend große Leitungsquerschnitte bzw. auf kurze Leitungslängen.



⚠ Elektrofachkraft

Netzanschluss vorbereiten

↻ Leitungen mit 5 Adern (L1: braun, L2: schwarz, L3: grau, N: blau, PE: grün/gelb) oder 4 Adern (L1: braun, L2: schwarz, L3: grau, PE: grün/gelb) verwenden.

1. Kabelverschraubung für AC-Anschluss lösen.
2. AC-Leitungen abmanteln.
3. AC-Leitungen durch die Kabelverschraubung in den Anschlussbereich einführen.
4. AC-Leitungen abisolieren.
5. Netzanschluss vornehmen.

Netzanschluss vornehmen (5-Leiter-Anschluss, TN-S-System)

1. L1, L2, L3, N durch den beiliegenden Ferrit führen (nur beim 60.0 TL3).
2. Leitungen entsprechend der Beschriftung der Leiterplattenklemmen (Bild 9 auf Seite 20) anschließen.
3. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
4. Kabelverschraubung festziehen.

» Der Wechselrichter ist an das Leitungsnetz angeschlossen.

L1 L2 L3 N PE

L1 L2 L3 N PE

Bild 9: 5-Leiter-Anschluss

Netzanschluss vornehmen (4-Leiter-Anschluss, TN-C-System)

1. PE-Klemme (nicht im Lieferumfang enthalten) auf Hutschiene installieren. Leitungsquerschnitt beachten!
2. L1, L2, L3 durch den beiliegenden Ferrit führen (nur beim 60.0 TL3).
3. Leitungen entsprechend der Beschriftung der Leiterplattenklemmen (Bild 10 auf Seite 20) anschließen.
4. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
5. Kabelverschraubung festziehen.

» Der Wechselrichter ist an das Leitungsnetz angeschlossen.

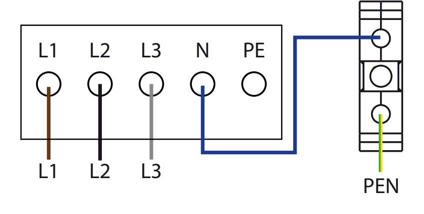


Bild 10: 4-Leiter-Anschluss

7.2.2 PV-Generator anschließen

Schließen Sie den PV-Generator im Anschlussbereich rechts an (siehe Seite 18). Verwenden Sie die vorgesehenen Kabelverschraubungen.



⚠ **GEFAHR**

Lebensgefahr durch auftretende Berührungsspannungen!

› Während der Montage: DC-Plus und DC-Minus elektrisch vom Erdpotential (PE) trennen.

Ziehen der Steckverbindung ohne vorheriges Trennen des Wechselrichters vom PV-Generator kann zu Gesundheitschäden bzw. Schäden am Wechselrichter führen.

› Wechselrichter vom PV-Generator trennen durch Betätigen des integrierten DC-Trennschalters.

› Steckverbinder abziehen.



HINWEIS

Angeschlossene PV-Module müssen gemäß IEC 61730 Class A für die vorgesehene DC-Systemspannung bemessen sein, mindestens aber für den Wert der AC-Netzspannung.



Elektrofachkraft

7.2.2.1 Vor dem Anschluss

Erdschlussfreiheit prüfen

1. Gleichspannung zwischen
   - Schutzerde (PE) und Plusleitung des PV-Generators,
   - Schutzerde (PE) und Minusleitung des PV-Generators
   ermitteln.

Sind stabile Spannungen messbar, liegt ein Erdschluss im DC-Generator bzw. seiner Verkabelung vor. Das Verhältnis der gemessenen Spannungen zueinander liefert einen Hinweis auf die Position dieses Fehlers.

2. Etwaige Fehler vor weiteren Messungen beheben.
3. Elektrischen Widerstand zwischen
   - Schutzerde (PE) und Plusleitung des PV-Generators,
   - Schutzerde (PE) und Minusleitung des PV-Generators
   ermitteln.

Beachten Sie des Weiteren, dass der PV-Generator in Summe einen Isolationswiderstand von mehr als 2,0 MOhm aufweist, da der Wechselrichter bei einem zu niedrigen Isolationswiderstand andernfalls nicht einspeist.

4. Etwaige Fehler vor dem Anschließen des DC-Generators beheben.



HINWEIS

Der Schwellwert, ab dem die Isolations-Überwachung einen Fehler meldet, kann im Menü „Parameter“ eingestellt werden.

7.2.2.2 DC-Plus-Strangsicherungen einsetzen (nur Gerätevariante XL)

Im Auslieferungszustand sind in die Sicherungshalter jeweils eines DC-Plus-Eingangs pro MPP-Tracker Kurzschlussbrücken eingesetzt. Die verbleibenden Sicherungshalter sind im Auslieferungszustand nicht bestückt.

Für die Bestückung der Sicherungshalter mit Strangsicherungen liegen dem Wechselrichter Sicherungen bei.

VORSICHT

Beschädigung des PV-Generators bei fehlerhafter Auslegung der Strangsicherungen.

Der PV-Generator kann bei zu groß dimensionierten Strangsicherungen aufgrund zu hoher Ströme beschädigt werden.

Geeignete Strangsicherungen sind in Abhängigkeit der möglichen Kurzschlussströme und der verwendeten Kabelquerschnitte auszuwählen. Beachten Sie dies bei der Verwendung der beiliegenden Strangsicherungen.

Auslieferungszustand sowie Typ und Anzahl der beiliegenden Strangsicherungen siehe folgende Tabelle:

Gerätetypen	Auslieferungszustand	Beiliegende Sicherungen
Powador 30.0 - 48.0 TL3 M/XL	Kurzschlussbrücken in Sicherungshalter 1 von MPP-Tracker 1, 2 und 3	12x PV-Fuse 10 x 38mm, 12A, 1000V/DC
Powador 60.0 TL3 M/XL		15x PV-Fuse 10 x 38mm, 12A, 1000V/DC

Strangsicherungen einsetzen

1. Sicherungshalter öffnen.
2. Kurzschlussbrücken entfernen und aufbewahren.
3. Geeignete Strangsicherungen in die DC-Plus-Sicherungshalter einsetzen.
4. Sicherungshalter schließen.

» Mit dem Anschluss des PV-Generators fortfahren.



 Elektrofachkraft

7.2.2.3 Empfohlene Standardbeschaltung für Powador 39.0 XL/60.0 TL3 XL

GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromüberschlag (Lichtbogen)!

Fehlerhafte Belegung der MPP-Tracker führt zu starker Beschädigung des Wechselrichters.

Schwere Verletzung oder Tod durch Berühren der spannungsführenden Anschlüsse.

› Allpolige Trennmöglichkeit jedes einzelnen MPP-Trackers sicherstellen.

› Empfohlene Standardbeschaltung einhalten.

HINWEIS

Die hier empfohlene Standardbeschaltung gilt ausschließlich für Geräte der Variante XL. Nur diese Geräteausführung besitzt einen integrierten Strangsammler.

Die an einen MPP-Tracker angeschlossenen Stränge müssen jeweils die selbe MPP-Spannung aufweisen.

Die MPP-Spannungen der drei unabhängig arbeitenden MPP-Tracker 1, 2 und 3 hingegen können im Rahmen des Arbeitsbereichs unterschiedlich sein.

Elektrische Daten bei Standardbeschaltung

	Modulanzahl pro Strang	P_{max}	I_{max} pro MPP-Tracker
39.0 TL3 XL	An jedem MPP-Tracker: $n_1=n_2=n_3=n_4$	pro MPP-Tracker < 13 kW MPP-Tracker 1+2+3 zusammen < 39 kW	<34,0 A
60.0 TL3 XL	An jedem MPP-Tracker: $n_1=n_2=n_3=n_4=n_5$	pro MPP-Tracker < 20 kW MPP-Tracker 1+2+3 zusammen < 60 kW	<36,0 A

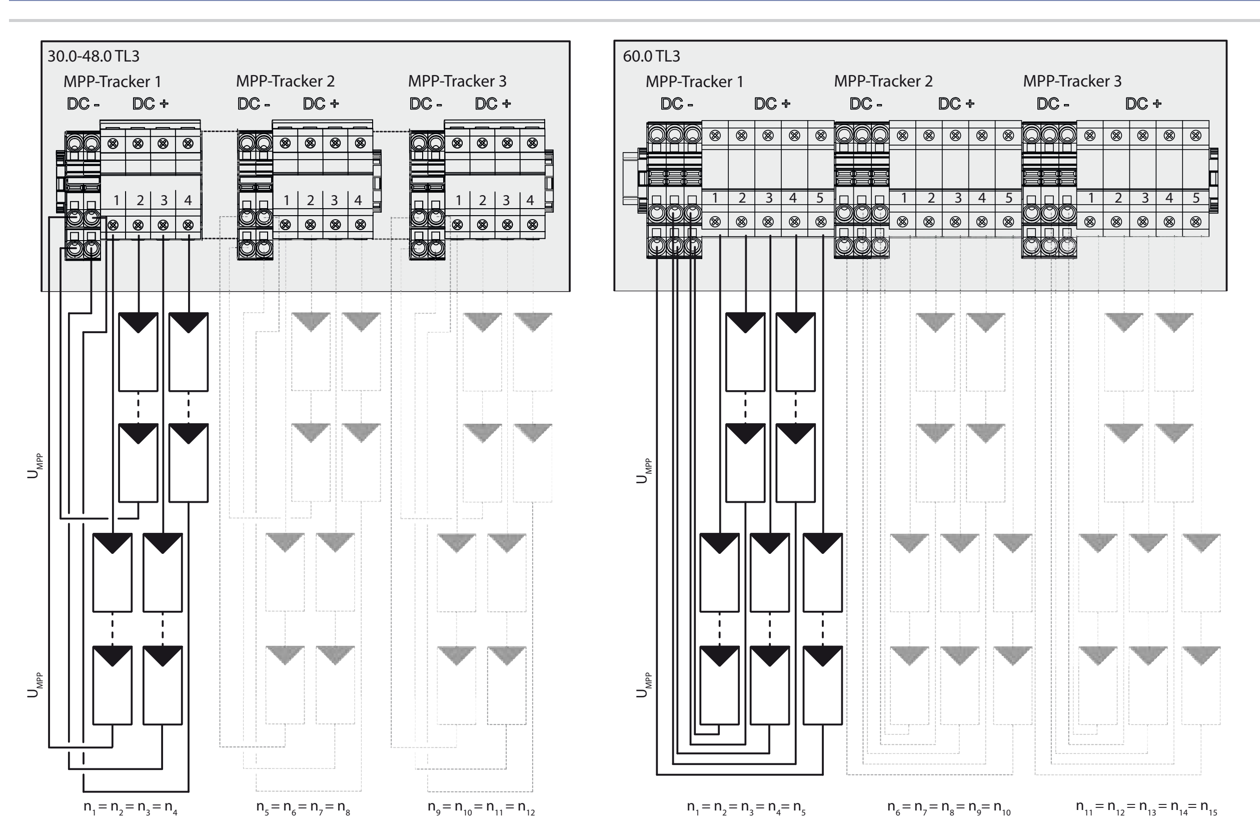
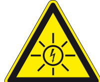


Bild 11: Empfohlene Standardbeschaltung Variante XL (links: 39.0 TL3, rechts: 60.0 TL3)

 Elektrofachkraft

7.2.2.4 Anschluss des PV-Generators

GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

Schwere Verletzung oder Tod durch Berühren der spannungsführenden Anschlüsse. Bei Einstrahlung liegt an den offenen Enden der DC-Leitungen eine Gleichspannung an.

› Offene Leitungsenden nicht berühren.

› Kurzschlüsse vermeiden.

PV-Generator anschließen

1. Kabelverschraubungen lösen.
2. DC-Leitungen abmanteln.
3. DC-Leitungen durch die Kabelverschraubungen in den Anschlussbereich einführen.
4. DC-Leitungen abisolieren.
5. Leitungsenden an den DC-Anschlüssen anklemmen.
6. Festen Sitz aller angeschlossenen Leitungen prüfen.
7. Kabelverschraubungen festziehen.
8. Schutzart IP54 durch Verschließen der nicht verwendeten Kabelverschraubungen mit Blindkappen gewährleisten.

» Der Wechselrichter ist mit dem PV-Generator verbunden.

7.3 Schnittstellen anschließen

Alle Schnittstellen befinden sich auf der Anschlussplatine im oberen Bereich der Tür des Wechselrichters. Verwenden Sie die vorgesehenen Kabelverschraubungen und führen Sie die Anschlussleitungen zur Anschlussplatine.

GEFAHR



Lebensgefahr durch Stromschlag!

Schwere Verletzung oder Tod durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch der Schnittstellenanschlüsse und Nichteinhaltung der Schutzklasse III.

› An die SELV-Stromkreise (SELV: safety extra low voltage, Sicherheitskleinspannung) dürfen nur andere SELV-Stromkreise der Schutzklasse III angeschlossen werden.

HINWEIS

Beachten Sie beim Verlegen der Schnittstellenanschlusskabel, dass ein zu geringer Abstand zu den DC- oder AC-Leitungen zu Störungen bei der Datenübertragung führen kann.

7.3.1 Gerätevariante ermitteln

Beachten Sie beim Anschluss, dass sich die Anordnung der Schnittstellenanschlüsse gerätespezifisch unterscheiden kann. Überprüfen Sie die Anordnung der Schnittstellenanschlüsse bei geöffneter Gehäusetür.

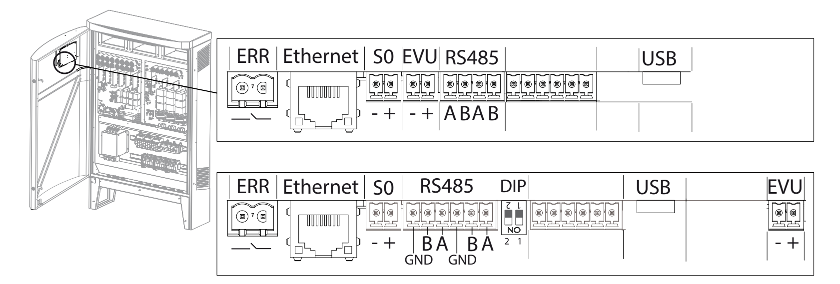


Bild 12: Anschlussbereich: Anschluss der Schnittstellen. Oben: Variante 1. Unten: Variante 2



⚠ Elektrofachkraft

7.3.2 Störmelderelais anschließen

Der Kontakt ist als Schließer ausgeführt und mit „ERR" auf der Platine gekennzeichnet.

Maximale Kontaktbelastbarkeit	
DC	30 V / 1 A
AC	250 V / 1 A

Störmelderelais anschließen

1. Kabelverschraubung lösen.
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung führen.
3. Anschlusskabel an die Anschlussklemmen anschließen.
4. Kabelverschraubung festziehen.

7.3.3 Ethernet-Schnittstelle anschließen



HINWEIS

Der Anschlussstecker eines RJ45-Kabels ist größer als die Öffnung einer M25-Kabelverschraubung in eingebautem Zustand. Entfernen Sie daher den Dichteinsatz vor der Installation und führen Sie das Ethernet-Kabel außerhalb der Kabelverschraubung durch den Dichteinsatz.



HINWEIS

Verwenden Sie ein geeignetes Netzwerkkabel der Kategorie 5. Die maximale Länge eines Netzwerksegments beträgt 100 m. Beachten Sie die korrekte Belegung des Kabels. Der Ethernet-Anschluss des Wechselrichters unterstützt Auto-Sensing. Sie können sowohl gekreuzte als auch 1:1 beschaltete Ethernet-Anschlusskabel verwenden.

Ethernet-Kabel an den Wechselrichter anschließen

1. Deckel der Kabelverschraubung lösen und abnehmen.
2. Dichteinsatz entnehmen.
3. Anschlusskabel durch den Deckel der Kabelverschraubung und den Dichteinsatz führen.
4. Dichteinsatz in die Kabelverschraubung einsetzen.
5. Anschlusskabel an die Ethernet-Schnittstelle anschließen.
6. Deckel der Kabelverschraubung aufsetzen und festziehen.
7. Mitgelieferten Klappferrit oberhalb der Kabelverschraubung am Ethernet-Anschlusskabel anbringen.

Wechselrichter mit dem Netzwerk verbinden

↻ Ethernet-Kabel an den Wechselrichter anschließen.
↻ Ethernet-Schnittstelle im Einstellmenü konfigurieren.
☞ Ethernet-Kabel mit dem Netzwerk oder einem Computer verbinden.
☞ Ethernet-Einstellungen und Webserver im Menü Einstellungen konfigurieren.

7.3.4 S0-Ausgang anschließen

Auf der Kommunikationsplatine befindet sich ein S0-Impulsausgang. Verwenden Sie diesen Ausgang, um Zubehör wie z.B. ein Großdisplay anzusteuern. Die Impulsrate des Ausgangs ist wählbar.




Elektrofachkraft

S0-Ausgang anschließen

1. Kabelverschraubung lösen.
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung führen.
3. Anschlusskabel an die Anschlussklemmen anschließen.
4. Kabelverschraubung festziehen.



HINWEIS

Achten Sie auf den korrekten Anschluss der Adern. Bei vertauschten Adern ist keine Kommunikation möglich!

7.3.5 RS485-Bus anschließen



HINWEIS

Achten Sie auf den korrekten Anschluss von DATA+ und DATA-. Bei vertauschten Adern ist keine Kommunikation möglich!



HINWEIS

Verschiedene Hersteller interpretieren die dem RS485-Protokoll zugrundeliegende Norm unterschiedlich. Beachten Sie, dass sich die Aderbezeichnungen (DATA + und DATA -) für die Adern A und B herstellerspezifisch unterscheiden können.

HINWEIS

Die Wirkungsgradbestimmung durch Messen der Strom- und Spannungswerte führt zu nicht verwertbaren Ergebnissen aufgrund der Toleranzen der Messgeräte. Die Messwerte dienen lediglich dazu, die grundsätzliche Funktion und Arbeitsweise der Anlage zu überwachen.

7.3.5.1 Anschlussschema

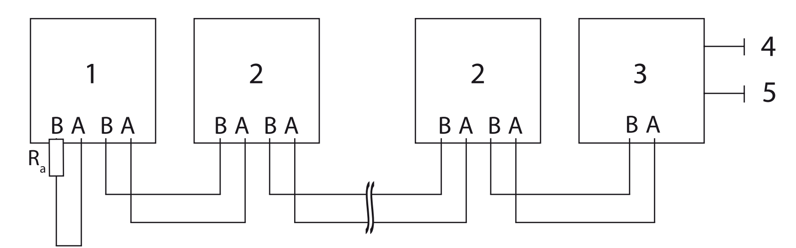


Bild 13: Anschlussschema der RS485-Schnittstelle

Legende

1	Wechselrichter, Endgerät	4	Kommunikation
2	Wechselrichter	5	230 VAC
3	proLOG		

Eigenschaften der RS485- Datenleitung	
Maximale Länge der RS485-Busleitung	Der RS485-Bus darf maximal 1200m lang sein. Diese Länge kann nur unter optimalen Bedingungen erreicht werden. Kabellängen über 500m erfordern im Regelfall einen Repeater oder einen Hub.
Maximale Anzahl verbundener Busteilnehmer	31 Wechselrichter + 1 Datenmonitorgerät

⚠ Elektrofachkraft

Datenleitung	Verdrillt, geschirmt. Empfehlungen: LI2YCYv (Twisted Pair) schwarz für Außen- und Erdverlegung, 2 x 2 x 0,5 LI2YCY (Twisted Pair) grau für trockene und feuchte Räume, 2 x 2 x 0,5

7.3.5.2 RS485-Bus anschließen

RS485-Bus anschließen

☞ Zur Vermeidung von Störungen bei der Datenübertragung:

- Beim Anschluss von DATA+ und DATA- die Adernpaarung beachten (siehe Bild 14 auf Seite 26)
- RS485-Busleitungen nicht in der Nähe der stromführenden DC/AC-Leitungen verlegen.

1. Kabelverschraubung lösen.
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung führen.
3. Anschlusskabel an die vorgesehenen Anschlussklemmen anschließen (siehe Bild 12 auf Seite 23).
4. Verbinden Sie auf diese Weise an allen Wechselrichtern und am Datenmonitorgerät:
   – Ader A (-) mit Ader A (-) und
   – Ader B (+) mit Ader B (+) (siehe Bild 13 auf Seite 25)
5. Kabelverschraubung festziehen.
6. Abschlusswiderstand am Endgerät aktivieren.

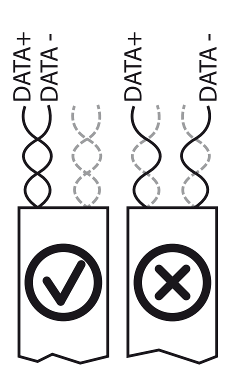


Bild 14: Belegung der verdrillten Aderpaare



HINWEIS

Weisen Sie bei Verwendung des RS485-Bussystems jedem Busteilnehmer (Wechselrichter, Sensor) eine eindeutige Adresse zu und terminieren Sie die Endgeräte (siehe Menü „Einstellungen“).

7.3.5.3 Variante 1: Abschlusswiderstand über das Einstellmenü aktivieren

1. Menü öffnen.
2. Menüeintrag „Einstellungen“/„Schnittstelle“ auswählen.
3. Abschlusswiderstand im Menüeintrag „Busterminierung“ aktivieren.
4. Mit der Taste „OK“ bestätigen.

7.3.5.4 Variante 2: Abschlusswiderstand über Schalter auf der Anschlussplatine aktivieren

Aktivieren Sie den Abschlusswiderstand an dem Wechselrichter, der innerhalb Ihres Anschlussschemas das Endgerät darstellt.



HINWEIS

Aktivieren Sie den RS485-Abschlusswiderstand am Endgerät immer über DIP-Schalter 2.

	Anschlussbeispiel	DIP-Schalter	Schalter 1	Schalter 2
Wechselrichter ist das Endgerät: ☞ Schalter 2 aktivieren	BA BA , BA BA	ON 1 2	OFF	ON
Wechselrichter ist nicht Endgerät: ☞ Schalter 2 deaktivieren	BA BA	ON 1 2	OFF	OFF





7.3.6 Digitaleingang „Wechselrichter aus“ anschließen (optional)

HINWEIS

Der Digitalausgang des Powador-protect kann nur mit geeigneten KACO-Wechselrichtern verwendet werden. Beim Einsatz von Fremdfabrikaten oder im Mischbetrieb mit KACO-Wechselrichtern müssen zumindest für die Abschaltung der Fremdfabrikate Kuppelschalter eingesetzt werden.

Digitaleingang „Wechselrichter aus“ anschließen und aktivieren

↻ Nur mit geeigneten KACO-Wechselrichtern verwendbar.

1. Kabelverschraubung lösen.
2. Anschlusskabel durch die Kabelverschraubung führen.
3. Ader A (+) über die „DO1“-Anschlussklemme des Powador-protect mit der mit „EVU+“ gekennzeichneten Anschlussklemme am ersten Wechselrichter verbinden.
4. Ader B (-) über die „GND“-Anschlussklemme des Powador-protect mit der mit „EVU-“ gekennzeichneten Anschlussklemme am ersten Wechselrichter verbinden.
5. Die weiteren Wechselrichter folgendermaßen miteinander verbinden:
   – Ader A (+) mit Ader A (+) und Ader B (-) mit Ader B (-).
6. Kabelverschraubung festziehen.
7. Nach der Inbetriebnahme: Im Parameter-Menü unter dem Menüpunkt „Powador-protect“ die Unterstützung für Powador-protect aktivieren.

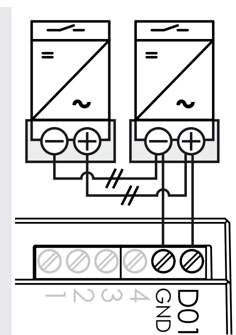


Bild 15: Powador-protect

7.4 Anschlussbereich verschließen

1. Schutzart IP54 durch Verschließen der nicht verwendeten Kabelverschraubungen mit Blindkappen gewährleisten.
2. Den Deckel für den Anschlussbereich aufsetzen.
3. Gehäusetür zuschwenken und mit einem Schaltschrankschlüssel verschließen.

» Der Wechselrichter ist montiert und installiert.

» Wechselrichter in Betrieb nehmen.



Elektrofachkraft

7.5 Wechselrichter in Betrieb nehmen

GEFAHR



Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

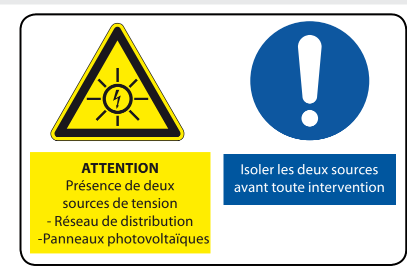
Der Wechselrichter darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft in Betrieb genommen werden.



Anbringen des Sicherheitsaufklebers gemäß UTE C 15-712-1

Gemäß der Praxisrichtlinie UTE C 15-712-1 muss beim Anschluss an das französische Niederspannungsnetz an jedem Wechselrichter ein Sicherheitsaufkleber angebracht werden, der besagt, dass vor jedem Eingriff in das Gerät beide Spannungsquellen isoliert werden müssen.

☞ Den mitgelieferten Sicherheitsaufkleber gut sichtbar außen am Gehäuse des Wechselrichters anbringen.



7.5.1 Wechselrichter einschalten

↻ Der Wechselrichter ist montiert und elektrisch installiert.

↻ Der PV-Generator liefert eine Spannung, die oberhalb der konfigurierten Startspannung liegt.

1. Netzspannung über die externen Sicherungselemente zuschalten.
2. PV-Generator über DC-Trennschalter zuschalten (0 → 1).

» Der Wechselrichter nimmt den Betrieb auf.

» Bei Erstinbetriebnahme: Anweisungen des Schnellstart-Assistenten folgen.



8 Konfiguration und Bedienung

8.1 Bedienelemente

Der Wechselrichter verfügt über ein hintergrundbeleuchtetes LC-Display sowie drei Status-LEDs. Die Bedienung des Wechselrichters erfolgt über 6 Tasten.

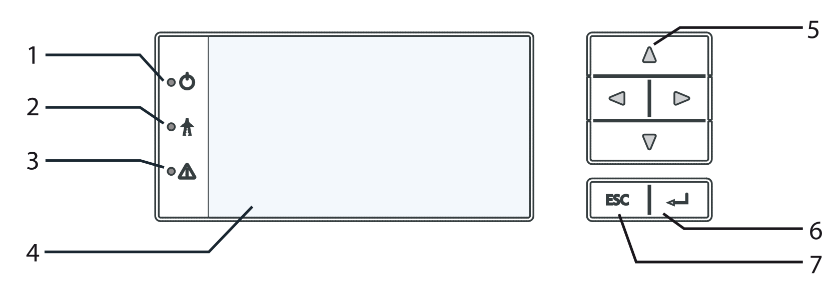


Bild 16: Bedienteil

Legende

1	LED „Betrieb“	5	4-Wege-Taster
2	LED „Einspeisung“	6	Taste „Enter“
3	LED „Störung“	7	Taste „ESC“
4	LC-Display		

8.1.1 LED-Anzeigen

Die 3 LEDs an der Frontseite des Wechselrichters zeigen die unterschiedlichen Betriebszustände an.
Die LEDs können die folgenden Zustände annehmen:



Die LED-Anzeigen zeigen die folgenden Betriebszustände an:

Betriebszustand	LEDs	Displayanzeige	Beschreibung
Start			Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet, wenn AC-Spannung vorhanden ist, unabhängig von der DC-Spannung.
Einspeisebeginn		eingespeiste Leistung bzw. Messwerte	Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet. Die grüne LED „Einspeisung“ leuchtet nach Ablauf der länderspezifischen Wartezeit*. Der WR ist einspeisebereit, d.h. am Netz. Das Netzrelais schaltet hörbar zu.
* Die Wartezeit stellt sicher, dass die Generatorspannung kontinuierlich über der Einspeisegrenze von 200 V liegt. Länderspezifische Wartezeiten entnehmen Sie unserer Webseite http://www.kaco-newenergy.de/.			
Einspeisebetrieb		eingespeiste Leistung bzw. Messwerte	Die grüne LED „Betrieb“ leuchtet. Die grüne LED „Einspeisung“ leuchtet. Auf dem Desktop erscheint das Symbol „Einspeisung“. Der WR speist in das Netz ein.



Betriebszustand	LEDs	Displayanzeige	Beschreibung
Nichteinspeise-betrieb		Statusmeldung	Das Display zeigt die entsprechende Meldung an.
Störung		Störungsmeldung	Das Display zeigt die entsprechende Meldung an. Die rote LED „Störung“ leuchtet.

8.1.2 Grafikdisplay

Das Grafikdisplay zeigt Messwerte und Daten an und ermöglicht die Konfiguration des Wechselrichters über ein grafisches Menü. Im Normalbetrieb ist die Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet. Sobald Sie eine der Bedientasten drücken, wird die Hintergrundbeleuchtung aktiviert. Sie schaltet sich nach einer einstellbaren Zeit ohne Tastenbetätigung wieder aus. Sie können die Hintergrundbeleuchtung auch dauerhaft aktivieren oder deaktivieren.



HINWEIS

Bedingt durch Toleranzen der Messglieder entsprechen die gemessenen und angezeigten Werte nicht immer den tatsächlichen Werten. Die Messglieder gewährleisten jedoch einen maximalen Solarertrag. Aufgrund dieser Toleranzen können die am Display angezeigten Tageserträge bis zu 15 % von den Werten des Einspeisezählers des Netzbetreibers abweichen.

Der Wechselrichter zeigt nach dem Einschalten und erfolgter Erstinbetriebnahme den Startbildschirm (Desktop) an. Wenn Sie sich im Menü befinden und für 2 Minuten keine der Bedientasten betätigen, kehrt der Wechselrichter zum Desktop zurück.
Zur Erstinbetriebnahme siehe Abschnitt 8.2 auf Seite 32.

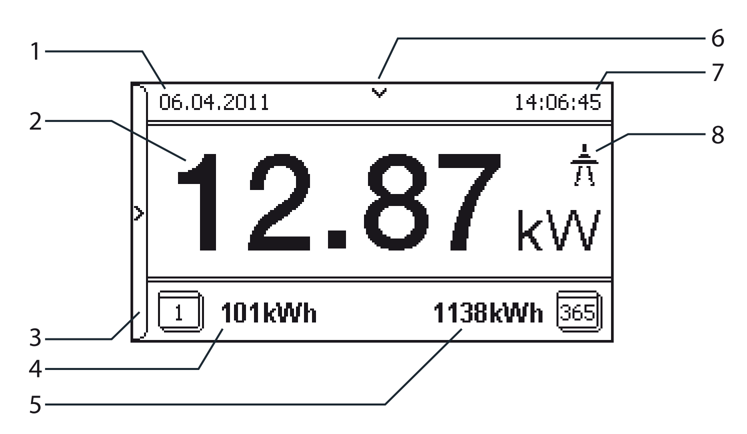


Bild 17: Desktop

Legende

1	Aktuelles Datum	6	Statusleiste
2	Aktuelle Leistung	7	Aktuelle Uhrzeit
3	Menüindikator	8	Einspeiseindikator
4	Tagesertrag		
5	Jahresertrag		

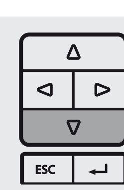


8.1.3 Bedientasten

Bedienen Sie den Wechselrichter über den 4-Wege-Taster und die OK- und ESC-Bedientasten.

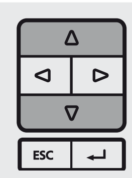
8.1.3.1 Desktop

Menü öffnen



↻ Der Wechselrichter ist in Betrieb.
↻ Das LC-Display zeigt den Desktop an.
☞ Nach-rechts-Taste drücken.
» Das Menü blendet von links nach rechts über den Desktop auf.

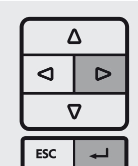
Tagesleistung anzeigen



↻ Der Wechselrichter ist in Betrieb.
↻ Das LC-Display zeigt den Desktop an.
☞ Nach-unten-Taste drücken.
» Das LC-Display zeigt den Tagesertrag in einem Diagramm an.
☞ Um zum Desktop zurückzukehren, eine beliebige Taste drücken.

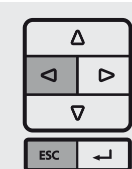
8.1.3.2 Wechselrichter-Menü

Einen Menüeintrag auswählen



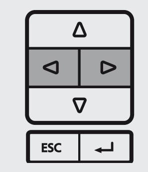
↻ Sie haben den Desktop verlassen. Der Wechselrichter zeigt das Menü an.
☞ Nach-oben-Taste und Nach-unten-Taste verwenden.

Einen Menüeintrag oder eine Einstellung öffnen



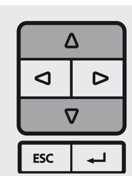
☞ Nach-rechts-Taste und OK-Taste verwenden.

Zur nächsthöheren Menüebene springen / Änderungen verwerfen



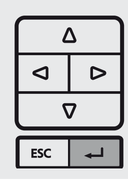
☞ Nach-links-Taste oder die ESC-Taste drücken.

Eine Option auswählen



☞ Nach-rechts-Taste und Nach-links-Taste verwenden.

Eine Option / den Wert eines Eingabefeldes verändern



☞ Nach-oben-Taste und Nach-unten-Taste verwenden.

Geänderte Einstellungen speichern

☞ OK-Taste drücken.



8.2 Erstinbetriebnahme

Beim ersten Start zeigt der Wechselrichter den Konfigurations-Assistenten an. Er führt Sie durch die für die Erstinbetriebnahme notwendigen Einstellungen.



HINWEIS

Der Konfigurations-Assistent erscheint nach seinem erfolgreichem Abschluss bei einem Neustart des Wechselrichters nicht erneut. Sie können die Ländereinstellung anschließend nur über das passwortgeschützte Parametermenü ändern. Die weiteren Einstellungen bleiben weiterhin über das Einstellmenü veränderbar.



HINWEIS

Im Konfigurations-Assistent ist die Reihenfolge der für die Erstinbetriebnahme erforderlichen Einstellungen vorgegeben.

Erstkonfiguration

☞ Um eine Einstellung auszuwählen, die Nach-Oben-Taste und die Nach-Unten-Taste drücken.
☞ Um den nächsten Menüpunkt auszuwählen, die OK-Taste drücken.
☞ Um zum zuletzt gewählten Menüpunkt zurückzukehren, die ESC-Taste drücken.
☞ Die erforderlichen Einstellungen vornehmen.

Im letzten Menüpunkt die OK-Taste drücken.

» Sie haben die Erstkonfiguration abgeschlossen. Der Wechselrichter nimmt den Betrieb auf.

8.3 Menüstruktur

8.3.1 Darstellung auf dem LC-Display

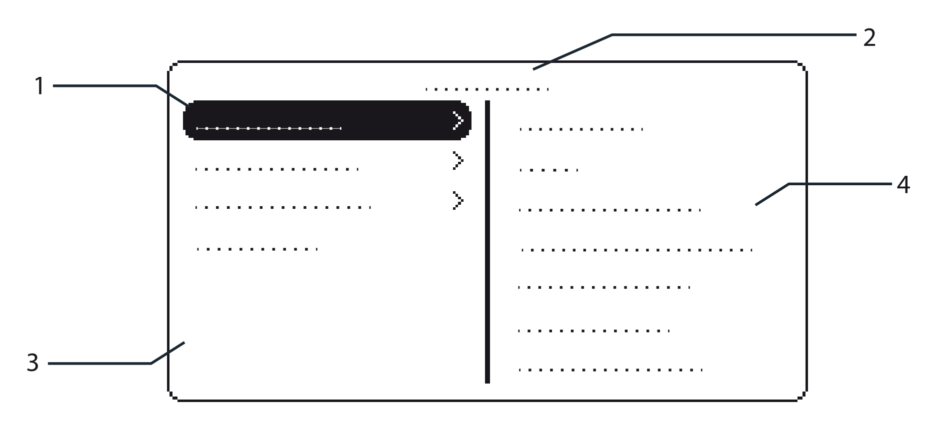


Bild 18: Hauptmenü

Legende

1	Ausgewählter Menüeintrag	3	Menüeinträge der aktiven Menüebene
2	Name der aktiven Menüebene	4	Menüeinträge der nächsttieferen Menüebene



8.3.2 Menüaufbau



HINWEIS

Die im Display angezeigten Menüeinträge sind von den verfügbaren Länder- und Netztyp-Einstellungen abhängig und können gerätespezifisch voneinander abweichen.

Verwendete Symbole:

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
0 1 2 3	Menüebene (0, 1, 2, 3)	↳	Untermenü verfügbar
(Auge)	Anzeigemenü	DE	Länderspezifische Einstellung
(Liste)	Optionsmenü	DE MSp.	Länder- und netztypspezifische Einstellung
(Schloss)	Passwortgeschütztes Menü (Passwort kann beim KACO-Service angefragt werden)		

Länderspez. Einstellung	Menüebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü/Bedeutung
Alle Länder	Desktop	**Desktop**	↳	☞ Nach-Rechts-Taste drücken.
Alle Länder	0	**Menü „Messwerte“**	↳	☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken.
Alle Länder	1	**Generator**	(Auge)	Zeigt die DC-seitige Spannung, Stromstärke und Leistung an
Alle Länder	1	**Netz**	(Auge)	Zeigt die AC-seitige Spannung, Stromstärke und Leistung an.
DE IT	1	**Power Control**	(Auge)	Zeigt den aktuellen Wert der externen Leistungsbegrenzung durch den Netzbetreiber an.
DE	1	**priwatt Zeit verbl.**	(Auge)	Zeigt die aktuelle Restlaufzeit des Powador-priwatt an. Nach Ablauf dieser Zeitdauer deaktiviert der Wechselrichter das Powador-priwatt. Dieser Menüeintrag ist nur verfügbar, wenn Sie im Menu „Einstellungen“ für den Menüeintrag „priwatt aktivieren“ die Option „Ein“ gewählt haben.
DE IT	1	**cos-phi**	(Auge)	Zeigt den Status der Blindleistungsregelung an.
Alle Länder	1	**Gerätetemperatur**	(Auge)	Zeigt die Temperatur im Wechselrichter-Gehäuse an.
Alle Länder	1	**Ertragszähler**	(Auge) (Liste)	Zeigt den Ertrag in kWh an. ☞ Zähler über die Schaltfläche „Reset“ zurücksetzen.
Alle Länder	1	**Ertrag heute**	(Auge)	Zeigt den bisherigen Ertrag des laufenden Tages an.
Alle Länder	1	**Ertrag gesamt**	(Auge)	Zeigt den gesamten bisherigen Ertrag an.
Alle Länder	1	**CO2-Einsparung**	(Auge)	Zeigt die errechnete CO_2-Einsparung (in kg) an.
Alle Länder	1	**Betriebszeitzähler**	(Auge) (Liste)	Zeigt die Betriebsdauer in Stunden an. ☞ Zähler über die Schaltfläche „Reset“ zurücksetzen.
Alle Länder	1	**Betriebszeit heute**	(Auge)	Zeigt die Betriebsdauer am heutigen Tag an.



Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü/Bedeutung
Alle Länder	0-**1**-2-3	**Betriebszeit total**	👁	Zeigt die Gesamtbetriebsdauer an.
	0-**1**-2-3	**Logdaten-Anzeige**	↳	☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken. ☞ Messdaten können über Einzelselektion auf einen eingesteckten USB-Stick übertragen werden.
	0-1-**2**-3	**Tagesanzeige**	👁 ☰	Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an. 1. Den anzuzeigenden Messwert auswählen. Unterstützte Messwerte: • Netzleistung P(Netz) • DC-Leistung pro Strang P(PV) 1-2 • DC-Spannung pro Strang U(PV) 1-2 • Gerätetemperatur 2. Ein Datum auswählen. 3. OK-Taste drücken. » Das Display zeigt die ausgewählten Daten an. ☞ Eine beliebige Taste drücken, um in das vorige Menü zurückzukehren.
	0-1-**2**-3	**Monatsanzeige**	👁 ☰	Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an. 1. Ein Datum auswählen. 2. OK-Taste drücken. » Das Display zeigt die ausgewählten Daten an. ☞ Eine beliebige Taste drücken, um in das vorige Menü zurückzukehren.
	0-1-**2**-3	**Jahresanzeige**	👁 ☰	Zeigt aufgezeichnete Betriebsdaten grafisch an. 1. Ein Datum auswählen. 2. OK-Taste drücken. » Das Display zeigt die ausgewählten Daten an. ☞ Eine beliebige Taste drücken, um in das vorige Menü zurückzukehren.
	0-1-**2**-3	**CSV-Logdaten**	↳	☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken.
	0-1-2-**3**	**Dezimaltrennung**	☰	☞ Dezimaltrennzeichen für den Export gespeicherter Betriebsdaten auswählen.
	0-1-2-**3**	**Auf USB speichern**	☰	In diesem Menü können Sie gespeicherte Betriebsdaten auf ein angeschlossenes USB-Speichergerät exportieren. ↻ Sie haben ein USB-Speichergerät an den Wechselrichter angeschlossen. 1. Die zu exportierenden Daten (Jahr, Monat oder Tag) auswählen. 2. OK-Taste drücken. » Der Wechselrichter schreibt die Daten auf ein angeschlossenes USB-Speichergerät.
	0-1-2-3	**Menü „Einstellungen“**	↳	☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken.
	0-**1**-2-3	**Sprache**	☰	☞ Die gewünschte Sprache der Bedienoberfläche auswählen.



Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü/Bedeutung
Alle Länder	0-1-2-3	**Gesamtertrag def.**		Sie können den Gesamtertrag auf einen frei wählbaren Wert festlegen, beispielsweise, wenn Sie ein Tauschgerät erhalten haben und den bisherigen Ertrag fortschreiben wollen. ☞ Die Schaltfläche „Speichern“ auswählen und mit der OK-Taste bestätigen.
	0-1-2-3	**Schnittstelle**		☞ Wenn der Wechselrichter Endgerät ist: Terminierung aktivieren (Menüpunkt „Busterminierung“) ☞ Dem Wechselrichter eine eindeutige RS485-Busadresse zuweisen (Menüpunkt „RS485-Adresse“). Die Adresse darf nicht mit der eines weiteren Wechselrichters oder eines proLOG-Gerätes übereinstimmen.
	0-1-2-3	**Impulsrate S0**		☞ Impulsrate des S0-Anschlusses festlegen.
DE	0-1-2-3	**priwatt aktivieren**		Schaltet die Verwendung des Störmelderelais für die Eigenverbrauchsregelung Powador-priwatt frei. 1. Passwort eingeben. 2. Eingabe mit der OK-Taste bestätigen. 3. Heimeinspeisefunktion aktivieren oder deaktivieren. **HINWEIS:** Die Aktivierung dieser Option schaltet den Menüeintrag **priwatt Einstellung** frei.
	0-1-2-3	**priwatt Einstellung**		☞ Einschaltleistung in kW, die für die Aktivierung der Heimeinspeisung für 30 Minuten ununterbrochen verfügbar sein muss, definieren. ☞ Einschaltzeit (Laufzeit des Powador-priwatt nach der Aktivierung) definieren. **HINWEIS:** Dieser Menüeintrag ist nur verfügbar, wenn Sie im Menü „Einstellungen“ im Menüeintrag „priwatt aktivieren“ die Option „Ein“ gewählt haben.
Alle Länder	0-1-2-3	**Schnellstart**		☞ Die Wartezeiten beim Selbsttest durch Drücken der Schaltfläche „Aktivieren“ reduzieren.
	0-1-2-3	**Logging-Intervall**		☞ Zeitspanne zwischen 2 Logdaten-Erfassungen festlegen.
	0-1-2-3	**Logdaten-Backup**		Der Wechselrichter unterstützt die Sicherung der gesamten erfassten Ertragsdaten auf ein angeschlossenes USB-Speichergerät. ☞ Logdaten-Backup aktivieren oder deaktivieren.
	0-1-2-3	**Display**		☞ Kontrasteinstellung für das Display festlegen. ☞ Zeitspanne ohne Benutzereingabe, nach der die Hintergrundbeleuchtung des LC-Displays abschaltet, festlegen. ☞ Alternativ: Hintergrundbeleuchtung durch Auswahl von „Ein“ oder „Aus“ dauerhaft aktivieren oder deaktivieren.



Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü/Bedeutung
Alle Länder	0-1-2-3 (1)	**Datum & Uhrzeit**		☞ Datum und Uhrzeit einstellen. **HINWEIS:** Zur Selbstdiagnose führt der Wechselrichter täglich um 0:00 Uhr einen Neustart durch. Um einen Neustart während des Einspeisebetriebs zu vermeiden und stets verlässliche Logdaten zu erhalten, achten Sie auf die korrekte Einstellung der Uhrzeit.
	0-1-2-3 (1)	**Netzwerk**	↳	☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken.
	0-1-2-3 (2)	**DHCP**		DHCP aktivieren oder deaktivieren. ☞ Ein: DHCP aktivieren. Bei Verfügbarkeit eines DHCP-Servers werden IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway und DNS-Server automatisch von diesem Server bezogen und die genannten Menüeinträge ausgeblendet. ☞ Aus: DHCP deaktivieren, Einstellungen manuell vornehmen.
	0-1-2-3 (2)	**IP-Adresse**		☞ Eine im Netzwerk einmalige IPv4-Adresse zuweisen.
	0-1-2-3 (2)	**Subnetzmaske**		☞ Netzwerkmaske zuweisen.
	0-1-2-3 (2)	**Gateway**		☞ IPv4-Adresse des Gateways eingeben.
	0-1-2-3 (2)	**DNS-Server**		☞ IPv4-Adresse des DNS-Servers eingeben.
	0-1-2-3 (2)	**Webserver**		☞ Den integrierten Webserver aktivieren oder deaktivieren. ☞ Den Port, auf dem der Webserver erreichbar sein soll, einstellen.
	0-1-2-3 (2)	**Powador-web**		☞ Ein: Der Wechselrichter versucht, sich mit dem Webportal Powador-web zu verbinden. ☞ Aus: Die Anbindung an Powador-web ist deaktiviert.
	0-1-2-3 (2)	**Verbindungsstatus**		Zeigt den Status der Netzwerkverbindung an.
	0-1-2-3 (0)	**Menü „Parameter“**	↳	☞ Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken. **HINWEIS:** Der Wechselrichter zeigt das Menü „Parameter“ in der Standardeinstellung nicht an. Um das Menü anzuzeigen: 1. Öffnen Sie das Menü. 2. Halten Sie für mehrere Sekunden die Nach-Oben-Taste und die Nach-Unten-Taste gleichzeitig gedrückt.
	0-1-2-3 (1)	**Land**		1. Das vierstellige Passwort über den 4-Wege-Taster eingeben. Das Passwort ist gerätespezifisch. 2. Eingabe mit der OK-Taste bestätigen. 3. Die gewünschte Ländereinstellung festlegen. HINWEIS: Diese Option beeinflusst die länderspezifischen Betriebseinstellungen des Wechselrichters. Wenden Sie sich für weitere Informationen an den KACO-Service.



Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü/Bedeutung
DE, GR, ES, IT	0-1-2-3	**Netztyp/Richtlinie**	☞ Den für den Einsatzort des Wechselrichters geltenden Netztyp auswählen.
AU, BE, ES 1663, GB, GR, IL, IT, PT	0-1-2-3	**Spannungsabsch.**	Der Wechselrichter ist mit einer redundanten 3-Phasen-Überwachung ausgestattet. Unter- oder überschreitet die Netzspannung die eingestellten Werte, schaltet der Wechselrichter ab. Die minimale Abschaltschwelle kann in 1 V-Schritten eingestellt werden. ☞ Abschaltwerte für Unter- und Überspannung konfigurieren. ☞ Zeitspanne vom Auftreten des Fehlers bis zum Abschalten des Wechselrichters einstellen.
DE MSp., ES PO 12.3, IT	0-1-2-3	**Frequenzabsch.**	Der Wechselrichter überwacht die Netzfrequenz kontinuierlich. Unter- oder überschreitet die Netzfrequenz die konfigurierten Werte, schaltet der Wechselrichter ab. ☞ Grenzwerte für Unterfrequenz und Überfrequenz in 0,1 Hz-Schritten einstellen. ☞ Zeitspanne vom Auftreten des Fehlers bis zum Abschalten des Wechselrichters einstellen.
Alle Länder	0-1-2-3	**DC-Startspannung**	Der Wechselrichter beginnt mit der Einspeisung, sobald diese PV-Spannung anliegt. ☞ Startspannung einstellen.
	0-1-2-3	**Konst.spann.regler**	Bietet die Möglichkeit zum Deaktivieren des MPP-Suchbetriebs, um den Wechselrichter mit einer konstanten DC-Spannung zu betreiben. ☞ Konstantspannungsregler aktivieren oder deaktivieren. ☞ Wert für Konstantspannungsregelung (200 - 800 V) einstellen. **HINWEIS:** Bei Spannungen < 350 V (48.0 TL3: 410 V) reduziert sich die mögliche Eingangsleistung. Der Eingangstrom wird auf 34 A/Eingang begrenzt.
	0-1-2-3	**Powador-protect**	Konfiguriert die Unterstützung für die Netzabschaltung durch einen am Digitaleingang des Wechselrichters angeschlossenen Powador-protect. ↻ Für Auto/Ein: Ein Powador-protect ist in der PV-Anlage in Betrieb und über den Digital-Ein-/Ausgang mit dem Wechselrichter verbunden. ☞ Auto: Der Wechselrichter erkennt einen in der PV-Anlage verbauten Powador-protect automatisch. ☞ Ein: Das Digitalsignal des Powador-protect muss am Digitaleingang des Wechselrichters anliegen, damit der Wechselrichter mit der Einspeisung beginnt. ☞ Aus: Der Wechselrichter prüft nicht, ob ein Powador-protect in der PV-Anlage verbaut ist.
	0-1-2-3	**Iso.widerstand**	☞ Schwellwert (in 1 kOhm-Schritten) einstellen, ab dem die Isolations-Überwachung einen Fehler meldet.



Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü/Bedeutung
DE MSp. ES 661 ES 1699 ES PO 12.3	0-1-2-3	Überspannungsab.		☞ Abschaltschwellen für die schnelle und langsame Überspannungsabschaltung festlegen. ☞ Zeitspanne vom Auftreten des Fehlers bis zum Abschalten des Wechselrichters einstellen.
DE NSp.				☞ Passwortschutz aktivieren oder deaktivieren. ☞ Abschaltschwelle für die Überspannungsabschaltung festlegen. Es wird der 10-Minuten-Mittelwert der gemessenen Spannung nach EN50160 verwendet. ☞ Zeitspanne vom Auftreten des Fehlers bis zum Abschalten des Wechselrichters einstellen.
BG CZ FR				☞ Abschaltschwelle für die Überspannungsabschaltung festlegen. Es wird der 10-Minuten-Mittelwert der gemessenen Spannung nach EN50160 verwendet. ☞ Zeitspanne vom Auftreten des Fehlers bis zum Abschalten des Wechselrichters einstellen.
BG CZ FR	0-1-2-3	Spannungsabfall		Der Spannungsabfall zwischen Wechselrichter und Einspeisezähler wird zum eingestellten Grenzwert für die Netzabschaltung nach EN50160 addiert. Der Grenzwert kann auf 0-11 V in 1 V-Schritten eingestellt werden. ☞ Abschaltwert für den Spannungsabfall (0-11 V) festlegen.
DE MSp. ES 661 ES 1699 ES PO 12.3	0-1-2-3	Unterspannungsab.		☞ Abschaltschwelle für die schnelle und langsame Unterspannungsabschaltung festlegen. ☞ Zeitspanne vom Auftreten des Fehlers bis zum Abschalten des Wechselrichters einstellen.
DE ES PO 12.3	0-1-2-3	Zuschaltzeit		Zeitvorgabe für die Netzbeobachtung (in Sekunden) beim Einschalten und beim erneuten Zuschalten nach einem Fehler einstellen.
DE NSp.	0-1-2-3	Max Einspeiseleist.		Über die interne Leistungsbegrenzung kann die Ausgangsleistung des Wechselrichters dauerhaft auf einen kleineren Wert als die maximale Ausgangsleistung festgelegt werden. Dies kann notwendig sein, um auf Anforderung des Netzbetreibers die maximale Anschlussleistung der Anlage am Netzverknüpfungspunkt zu begrenzen. Nach der erstmaligen Eingabe der Leistungsbegrenzung kann der Wert geschützt werden. Nach Schützen des Wertes kann dieser nur noch nach Eingabe des gerätespezifischen Passwortes geändert werden. 1. Ggf. Passwortschutz aktivieren. 2. Aktivierungsstatus festlegen. 3. Grenzwert für die maximale Einspeiseleistung festlegen. 4. Eingabe mit der OK-Taste bestätigen.

Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung	Aktion in diesem Menü/Bedeutung
DE MSp. ES PO 12.3	1	**FRT aktivieren**	Der Wechselrichter unterstützt die dynamische Netzstabilisierung (Fault-Ride-Through/Durchfahren von Netzstörungen) gemäß der BDEW-Mittelspannungsrichtlinie. ☞ Konstante k festlegen. ☞ Totband festlegen. ☞ FRT aktivieren oder deaktivieren.
DE ES PO 12.3 IT	1	**Blindleistung**	☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken. ☞ Blindleistungsverfahren aktivieren: Verfahren auswählen und OK-Taste drücken. Das aktive Verfahren wird markiert.
	2	**Vorgabe cos-phi**	☞ Leistungsfaktor festlegen. ☞ Falls ein Leistungsfaktor ungleich 1 gewählt wird: Art der Phasenverschiebung (untererregt/übererregt) auswählen.
DE MSp. ES PO 12.3 IT	2	**Vorgabe Q**	☞ Blindleistung Q (in %) auf einen festen Wert einstellen. ☞ Art der Phasenverschiebung (untererregt/übererregt) auswählen
DE ES PO 12.3 IT	2	**cos-phi(P/Pn)**	☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken.
	3	**Anzahl Stützstellen**	Diese Option definiert, wie viele Stützstellen im darauffolgenden Menü konfiguriert werden können. • Netztyp Mittelspannung: bis zu 10 Stützstellen definierbar • Netztyp Niederspannung: bis zu 4 Stützstellen definierbar ☞ Anzahl der Stützstellen für die Blindleistungs-Kennlinie festlegen.
	3	**1., 2. ...Stützstelle**	☞ Leistungsfaktor für die 1., 2.,... Stützstelle festlegen ☞ Falls ein Leistungsfaktor ungleich 0 gewählt wird: Art der Phasenverschiebung (untererregt/übererregt) auswählen
DE MSp. ES PO 12.3	2	**Kennlinie Q(U)**	☞ Sollspannung festlegen. ☞ Steigung festlegen. ☞ Änderungszeit festlegen.
IT	2	**Q(U) 5 Stützst.**	Zeigt die für diese Regelungsverfahren vorgegeben Einstellungen an.
	2	**Q(U) 2-Punkt**	
DE NSp.	1	**Netzfehler**	Anzeige die durch Netz verursachte Fehler. ☞ Um die letzten 5 Netzfehlermedungen anzuzeigen, wählen Sie die Schaltfläche „Anzeigen“.
	1	**Schutzparameter**	Anzeige der wesentlichen Schutzparameter. ☞ Um die Schutzparameter anzuzeigen , wählen Sie die Schaltfläche „Anzeigen“.



Länderspez. Einstellung	Menü-ebene	Anzeige/ Einstellung		Aktion in diesem Menü/Bedeutung
Alle Länder	0-1-2-3	**Menü „Informationen“**		☞ Menü öffnen: Nach-Rechts-Taste oder OK-Taste drücken.
	0-1-2-3	**WR-Typ**	👁	Zeigt die Typenbezeichnung des Wechselrichters an. Bei aktivierter Begrenzung der Einspeiseleistung: Anzeige der maximalen Leistung in kW .
	0-1-2-3	**SW-Version**	👁	Zeigt die installierte Softwareversion an.
	0-1-2-3	**Seriennummer**	👁	Zeigt die Seriennummer des Wechselrichters an.
	0-1-2-3	**Land anzeigen**	👁	Zeigt die gewählte Ländereinstellung an. Optional: Zeigt den Netztyp an, falls ein Netztyp ausgewählt ist.
	0-1-2-3	**Menü „Hersteller“**	↳	Das Display zeigt Informationen über den Gerätehersteller an.

8.4 Wechselrichter überwachen

Der Wechselrichter besitzt einen integrierten Webserver. Dieser ermöglicht die Überwachung und Aufzeichnung des Betriebszustandes und des Ertrages Ihrer PV-Anlage.

Sie können aufgezeichnete Daten anzeigen über

- das eingebaute LC-Display
- den integrierten Webserver über ein an die Ethernet-Schnittstelle des Wechselrichters angeschlossenes internetfähiges Gerät

Sie können aufgezeichnete Daten über ein an die USB-Schnittstelle des Wechselrichters angeschlossenes Speichermedium, beispielsweise einen USB-Stick, auslesen.

8.4.1 USB-Schnittstelle

Verwenden Sie einen externen USB-Speicher, um im Wechselrichter gespeicherte Betriebsdaten auszulesen.

8.4.1.1 Log-Daten auslesen



HINWEIS

Die USB-Schnittstelle ist ausschließlich für eine Verwendung mit USB-Flashspeicher („USB-Sticks“) zugelassen. Der maximal verfügbare Strom beträgt 100 mA. Bei Verwendung eines Gerätes mit einem höheren Strombedarf schaltet sich die Stromversorgung der USB-Schnittstelle ab, um den Wechselrichter vor einer Beschädigung zu schützen.

Log-Daten auslesen

1. Ein geeignetes USB-Speichergerät an die USB-Schnittstelle an der Unterseite des Wechselrichters anschließen.
2. Das Menü „Logdaten-Anzeige“ öffnen.
3. Eintrag „Auf USB speichern“ wählen.
4. Die gewünschten Logdaten über den 4-Wege-Taster auswählen.
5. Die OK-Taste drücken.

» Der Wechselrichter legt die ausgewählten Logdaten auf dem USB-Speichergerät ab.

8.4.2 Webserver

Der Wechselrichter besitzt einen integrierten Webserver. Nach der Einrichtung des Netzwerkes und der Aktivierung des Webservers im Einstellmenü können Sie den Webserver über einen Internetbrowser aufrufen. Die Sprachversion der durch den Webserver ausgelieferten Website wird dynamisch anhand der in Ihrem Internetbrowser voreingestellten Sprachpräferenzen angepasst. Wenn Ihr Internetbrowser eine Sprache anfordert, die dem Wechselrichter



nicht bekannt ist, verwendet der Webserver die im Wechselrichter eingestellte Menüsprache.

8.4.2.1 Webserver einrichten

Ethernet-Schnittstelle konfigurieren

↻ Sie haben den Wechselrichter an Ihr Netzwerk angeschlossen.

☞ Bei Verwendung eines DHCP-Servers: DHCP aktivieren.

☞ Für die manuelle Konfiguration (DHCP aus):

1. Das Menü Einstellungen/Netzwerk öffnen.
2. Eine eindeutige IP-Adresse zuweisen.
3. Subnetzmaske zuweisen.
4. Gateway zuweisen.
5. DNS-Server zuweisen.
6. Einstellungen speichern.

8.4.2.2 Webserver verwenden

Verwenden Sie die aktuellste verfügbare Version Ihres Internetbrowsers, um Inkompatibilitäten zu vermeiden.



HINWEIS

Grundsätzlich können Sie auch über das Internet auf den Webserver des Wechselrichters zugreifen. Dafür sind weitere Einstellungen an Ihrer Netzwerkkonfiguration, insbesondere des Internetrouters, erforderlich.

Beachten Sie, insbesondere bei der Verbindung über das Internet, dass die Kommunikation mit dem Wechselrichter über eine unverschlüsselte Verbindung erfolgt.

Webserver aufrufen

↻ Ethernet-Schnittstelle konfigurieren.

↻ Ethernet-Kabel anschließen.

1. Internetbrowser öffnen.
2. Im Adressfeld des Internetbrowsers die IP-Adresse des Wechselrichters eingeben und aufrufen.

» Der Internetbrowser zeigt den Startbildschirm des Webservers an.

Nach dem Aufruf zeigt der Webserver Informationen über den Wechselrichter sowie die momentanen Ertragsdaten an. Der Webserver unterstützt die Anzeige der folgenden Mess- und Ertragsdaten:

• Einspeiseleistung	• Generatorleistung
• Status	• Generatorspannung
• Netzleistung	• Gerätetemperatur
• Netzspannung	

Um Ertragsdaten anzuzeigen und zu exportieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

Anzeigezeitraum auswählen

1. Webserver aufrufen.
2. Anzeigezeitraum über eine der Schaltflächen Tagesansicht, Monatsansicht, Jahresansicht oder Gesamtansicht auswählen.

Anzeigedaten filtern (nur Tagesansicht)

1. Webserver aufrufen.
2. Die Tagesansicht auswählen.
3. Um Messwerte einzublenden oder auszublenden, im Bereich „Anzeige auswählen“ die entsprechenden Kontrollkästchen abwählen oder anwählen.



Daten exportieren

1. Ggf. Anzeigedaten filtern.
2. Ggf. Anzeigezeitraum auswählen (Tages-, Monats-, Jahres- oder Gesamtansicht).
3. Schaltfläche „Datenexport“ drücken.
4. Datei abspeichern.



HINWEIS

Unabhängig von den im Bereich „Anzeige auswählen“ gewählten Anzeigedaten enthält eine Exportdatei stets alle verfügbaren Mess- und Ertragsdaten des gewählten Zeitraums

8.5 Ein Software-Update durchführen

Sie können die Software des Wechselrichters über die integrierte USB-Schnittstelle auf eine neue Version aktualisieren. Verwenden Sie hierzu einen FAT32-formatierten USB-Stick. Verwenden Sie keine Speichermedien mit externer Spannungsversorgung wie z.B. eine externe Festplatte.



HINWEIS

Stellen Sie die aktive DC- und AC-Spannungsversorgung des Wechselrichters sicher. Nur in diesem Betriebszustand können alle Komponenten des Wechselrichters auf die aktuellste Software-Version aktualisiert werden.

VORSICHT

Beschädigung des Wechselrichters

Das Update kann fehlschlagen, wenn während des Update-Vorgangs die Spannungsversorgung unterbrochen wird. Teile der Software oder der Wechselrichter selbst können dann beschädigt werden.

» Unterbrechen Sie die DC- und AC-Spannungsversorgung während des Update-Vorgangs nicht.

Software-Update vorbereiten

1. Software-Update-Datei von der KACO-Webseite herunterladen und auf der Festplatte abspeichern.
2. Update-Datei (.ZIP) vollständig auf den USB-Stick extrahieren.

» Software-Update durchführen.

Software-Update durchführen

↻ Software-Update vorbereiten.

↻ DC- und AC-Spannungsversorgung sicherstellen.

3. USB-Stick an den Wechselrichter anschließen.

» Die Meldung „Konfiguration gefunden. Möchten Sie diese laden?“ erscheint auf dem Display.

4. Wenn Sie das Update durchführen möchten, wählen Sie die Schaltfläche „Ja“ aus.

» Der Wechselrichter beginnt mit dem Update.

Das Update kann mehrere Minuten dauern. Während des Update-Vorgangs blinkt die LED „Betrieb“. Der Wechselrichter startet gegebenfalls mehrmals neu. Das Update ist vollständig eingespielt, wenn der Bildschirm den Desktop anzeigt.

Der Wechselrichter nimmt den Einspeisebetrieb anschließend wieder auf. Sie können den Erfolg des Updates im Menü überprüfen:

Software-Version anzeigen

☞ Menü Informationen / SW-Version öffnen.

» Der Wechselrichter zeigt die Versionen und Prüfsummen der aktuell eingespielten Software an.



9 Wartung / Störungsbeseitigung

9.1 Sichtkontrolle

Kontrollieren Sie den Wechselrichter und die Leitungen auf äußerlich sichtbare Beschädigungen und achten Sie auf die Betriebsstatusanzeige des Wechselrichters. Bei Beschädigungen benachrichtigen Sie Ihren Installateur. Reparaturen dürfen nur von der Elektrofachkraft vorgenommen werden.



HINWEIS

Lassen Sie den ordnungsgemäßen Betrieb des Wechselrichters in regelmäßigen Abständen durch Ihren Installateur überprüfen.

9.2 Reinigung außen

 **GEFAHR**



Lebensgefährliche Spannungen im Wechselrichter!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Eindringen von Feuchtigkeit.

› Nur trockene Gegenstände zum Reinigen des Wechselrichters verwenden.

› Den Wechselrichter nur außen reinigen.

Wechselrichter reinigen

☞ Keine Druckluft verwenden!

☞ Regelmäßig mit einem Staubsauger oder weichen Pinsel losen Staub auf den Lüfterabdeckungen und an der Oberseite des Wechselrichters entfernen.

☞ Gegebenenfalls Verschmutzungen von den Lüftungseinlässen entfernen.

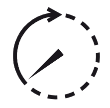
⚠ Elektrofachkraft

9.3 Abschalten für Wartung und Störungsbeseitigung

⚠ **GEFAHR**

Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!





Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

Der Wechselrichter darf ausschließlich von einer anerkannten und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassenen Elektrofachkraft geöffnet und gewartet werden.

› Alle Sicherheitsvorschriften und aktuell gültigen technischen Anschlussbedingungen des zuständigen Energieversorgungsunternehmens einhalten.

› AC- und DC-Seiten spannungsfrei schalten.

› AC- und DC-Seiten gegen Wiedereinschalten sichern.

› Erst dann den Wechselrichter öffnen.

› Nach dem Abschalten 30 Minuten warten, bevor Sie in den Wechselrichter greifen.

VORSICHT

Zerstörung des DC-Anschlusses

Die Anschlussklemmen können beim Trennen der Anschlussleitung unter Last durch die Entstehung von Lichtbögen zerstört werden.

› Unbedingt die vorgesehene Abschaltreihenfolge einhalten.



Wechselrichter abschalten

5. Netzspannung durch Deaktivieren der externen Sicherungselemente abschalten.
6. PV-Generator über den DC-Trennschalter freischalten.

GEFAHR! Die DC-Leitungen stehen weiterhin unter Spannung!

☞ Netzanschlussklemmen auf Spannungsfreiheit kontrollierens.

9.4 Störungen

9.4.1 Vorgehensweise



GEFAHR

Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

☞ Bei einer Störung eine anerkannte und vom Versorgungsnetzbetreiber zugelassene Elektrofachkraft bzw. den Service der KACO new energy GmbH benachrichtigen.

☞ Nur die mit B gekennzeichneten Aktionen selbst ausführen.

☞ Bei Stromausfall warten, bis die Anlage automatisch wieder anfährt.

☞ Bei längerem Ausfall Ihre Elektrofachkraft benachrichtigen.

9.4.2 Fehlerbehebung

B = Aktion des Betreibers

E = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!

K = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur ein Service-Mitarbeiter der KACO new energy GmbH ausführen!

Fehler	Fehlerursache	Erklärung/ Behebung	von
Das Display hat keine Anzeige und die LEDs leuchten nicht	Netzspannung nicht vorhanden	☞ Prüfen, ob die DC- und AC-Spannungen innerhalb der zulässigen Grenzen liegen (siehe Technische Daten).	E
		☞ KACO-Service benachrichtigen.	E
Der Wechselrichter beendet kurz nach dem Einschalten den Einspeisebetrieb, obwohl Einstrahlung vorhanden ist.	Defektes Netztrennrelais im Wechselrichter.	Falls das Netztrennrelais defekt ist, erkennt der Wechselrichter diesen Fehler während des Selbsttests.	
		☞ Ausreichende PV-Generatorleistung sicherstellen.	E
		☞ Falls das Netztrennrelais defekt ist, dieses durch den KACO-Service austauschen lassen. ☞ KACO-Service benachrichtigen.	E
Wechselrichter ist aktiv, speist aber nicht ein. Am Display wird eine Netzstörung angezeigt.	Einspeisung ist aufgrund einer Netzstörung unterbrochen.	Aufgrund einer Netzstörung (zu hohe Netzimpedanz, Über- oder Unterspannung, Über- oder Unterfrequenz) beendete der Wechselrichter den Einspeisevorgang und trennt sich aus Sicherheitsgründen vom Netz.	
		☞ Netzparameter innerhalb der zulässigen Betriebsgrenzen verändern (siehe Kapitel „Inbetriebnahme").	E

Tabelle 5: Störungsbeseitigung



Fehler	Fehlerursache	Erklärung/ Behebung	von
Netzsicherung löst aus.	Netzsicherung ist zu gering ausgelegt.	Bei starker Einstrahlung überschreitet der Wechselrichter je nach PV-Generator seinen Nennstrom kurzzeitig.	
		☞ Vorsicherung des Wechselrichters etwas größer als der max. Einspeisestrom wählen (siehe Kapitel „Installation“).	**E**
		☞ An den Netzbetreiber wenden, wenn die Netzstörung dauerhaft auftritt.	**E**
	Hardwareschaden des Wechselrichters.	Löst die Netzsicherung sofort aus, wenn der Wechselrichter in den Einspeisebetrieb geht (ab Ablauf der Anfahrzeit), liegt vermutlich ein Hardwareschaden des Wechselrichters vor.	
		☞ KACO-Service benachrichtigen, um die Hardware zu testen.	**E**
Wechselrichter zeigt unmöglichen Tagesspitzenwert an.	Störungen im Netz.	Der Wechselrichter arbeitet auch bei der Anzeige eines falschen Tagesspitzenwertes ohne Ertragseinbußen völlig normal weiter. Der Wert wird über Nacht zurückgesetzt.	
		☞ Zum sofortigen Zurücksetzen den Wechselrichter durch Netzfreischaltung und DC- Abschaltung aus- und wieder einschalten.	**E**
Tageserträge stimmen nicht mit den Erträgen des Einspeisezählers überein.	Toleranzen der Messglieder im Wechselrichter.	Die Messglieder im Wechselrichter wurden so gewählt, dass ein maximaler Ertrag gewährleistet ist. Aufgrund von Toleranzen können die angezeigten Tageserträge bis zu 15 % von den Werten des Einspeisezählers abweichen.	
		☞ Keine Aktion.	-
Wechselrichter ist aktiv, speist aber nicht ein. Displayanzeige: „Warten auf Einspeisen“	• Generatorspannung zu gering; • Netzspannung oder PV-Generatorspannung instabil.	• Die PV-Generatorspannung bzw. -leistung reicht nicht zum Einspeisen aus (zu geringe Sonneneinstrahlung). • Vor dem Einspeisevorgang prüft der Wechselrichter die Netzparameter. Die Einschaltzeiten sind je nach geltender Norm und Richtlinie in jedem Land unterschiedlich lang und können mehrere Minuten betragen. • Die Startspannung ist möglicherweise falsch eingestellt.	
		☞ Evtl. Startspannung im Parametermenü anpassen.	**K**

Tabelle 5: Störungsbeseitigung



Fehler	Fehlerursache	Erklärung/ Behebung	von
Geräuschent-wicklung des Wechselrichters.	Besondere Umgebungsbedingungen.	Bei besonderen Umgebungsbedingungen können die Geräte Geräusche verursachen bzw. können Geräusche hörbar sein. • Netzbeeinflussung bzw. Netzstörung verursacht durch besondere Verbraucher (Motoren, Maschinen etc.), die am selben Netzpunkt angeschlossen sind oder sich räumlich in der näheren Umgebung (Nachbarschaft) befinden. • Bei unbeständigem Wetter (häufige Sonne-Wolken-Wechsel) oder starker Sonneneinstrahlung kann aufgrund von hoher Leistung ein leichtes Brummen hörbar sein. • Bei bestimmten Netzverhältnissen können sich zwischen dem Eingangsfilter des Gerätes und dem Netz Resonanzen bilden, die auch bei abgeschaltetem Wechselrichter hörbar sein können. Diese Geräuschentwicklungen beeinträchtigen den Wechselrichterbetrieb nicht. Sie führen nicht zu Leistungsminderung, Ausfall, Schädigung oder Verkürzung der Lebensdauer der Geräte. Für Personen mit sehr empfindlichem Gehör (insbesondere Kinder) ist die Betriebsfrequenz der Wechselrichter von ca. 17 kHz durch ein hochfrequentes Summen hörbar.	
		☞ Keine Aktion	
Trotz hoher Einstrahlung speist der Wechselrichter nicht die max. Leistung ins Netz ein.	Gerät ist zu heiß und regelt die Leistung ab.	Wegen zu hohen Temperaturen im Geräteinneren hat der Wechselrichter abgeregelt, um einen Geräteschaden zu verhindern. Beachten Sie die technischen Daten. Sorgen Sie für eine ungehinderte Konvektionskühlung von außen. Decken Sie die Kühlrippen nicht ab.	
		☞ Für ausreichende Kühlung des Gerätes sorgen. ☞ Die Kühlrippen nicht abdecken.	**B, E**

Tabelle 5: Störungsbeseitigung

9.5 Meldungen am Display/LED „Störung“

Viele Störungsmeldungen weisen auf eine Störung des Netzes hin. Sie sind keine Funktionsstörungen des Wechselrichters. Die Auslöseschwellen werden in Normen festgelegt, z.B. VDE0126-1-1. Der Wechselrichter schaltet ab, wenn die zulässigen Werte unter- bzw. überschritten werden.

9.5.1 Anzeige von Status- und Störungsmeldungen

Display	LED Störung (rot)		
FS (Fehlerstatus)	● ⚠	**AN**	• Das Störmelderelais hat geschaltet. • Die Einspeisung wurde aufgrund einer Störung beendet.
BS (Betriebsstatus)	○ ⚠	**AUS**	• Das Störmelderelais fällt wieder ab. • Der Wechselrichter speist nach einer länderspezifisch definierten Zeit wieder ein.

Einzelheiten zu Fehler- bzw. Betriebsstatus entnehmen Sie dem Display oder den Daten, die über die RS485-Schnittstelle aufgezeichnet wurden.



9.5.2 Status- und Störungsmeldungen

Die folgende Tabelle nennt die möglichen Status- und Störungsmeldungen, die der Wechselrichter über das LC- Display und die LEDs anzeigt.

BS = Betriebsstatus, FS = Fehlerstatus;

B = Aktion des Betreibers

E = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur eine Elektrofachkraft ausführen!

K = Gekennzeichnete Arbeiten darf nur ein Service-Mitarbeiter der KACO new energy GmbH ausführen!

Status		Display		⚠	Erklärung	Aktion	
BS	1	Warte auf Einspeisen	○	○	Selbsttest: Netzparameter und Generatorspannung werden überprüft.	-	-
BS	2	Generator-Spannung zu niedrig	○	○	Generatorspannung und -leistung ist zu gering, Zustand vor Übergang in die Nachtabschaltung.	-	-
BS	8	Selbsttest	○	○	Prüfen der Abschaltung der Leistungselektronik sowie des Netzrelais vor dem Einspeisebetrieb.	-	-
FS	10	Temperatur im Gerät zu hoch	○	🔴	Bei Überhitzung schaltet der Wechselrichter ab. Mögliche Ursachen: • zu hohe Umgebungstemperatur, • Lüfter abgedeckt, • Defekt des Wechselrichters.	☞ Umgebung abkühlen. ☞ Lüfter freilegen. ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**B** **B** **E**
BS	11	Messwerte	🟢	○	Leistungsbegrenzung: Bei zu hoher Generatorleistung begrenzt der Wechselrichter auf die max. Leistung (z. B. in den Mittagsstunden bei einem zu groß ausgelegten Generator).		
FS	17	Abschaltung Powador-protect	○	🔴	Der aktivierte Netz- und Anlagenschutz wurde ausgelöst.	☞ Wiederzuschalten abwarten. ☞ Elektrofachkraft benachrichtigen, wenn der Fehler mehrmals auftritt!	**E**
FS	18	Fehlerstrom-Abschaltung	○	🔴	Ein Fehlerstrom wurde festgestellt. Die Einspeisung ist unterbrochen.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	19	Isolationsfehler Generator	○	🔴	Am PV-Generator liegt ein Isolationsfehler vor. Die Einspeisung ist unterbrochen.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen, wenn der Fehler mehrmals auftritt!	**E**
FS	30	Störung Messwandler	○	🔴	Strom- und Spannungsmessungen im Wechselrichter sind nicht plausibel.	-	-
FS	32	Fehler Selbsttest	○	🔴	Die Überprüfung der internen Netztrennrelais ist fehlgeschlagen.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen, wenn der Fehler mehrmals auftritt!	**E**

Tabelle 6: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display



Status		Display			Erklärung	Aktion	
FS	33	Fehler DC-Einspeisung	○	●	Die Gleichstromeinspeisung ins Netz hat den zulässigen Wert überschritten. Diese Gleichstromeinspeisung kann dem Wechselrichter vom Netz aufgeprägt werden, so dass kein Fehler vorliegt.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen, wenn der Fehler mehrmals auftritt.	E
FS	34	Interner Kommunikationsfehler	○	●	In der internen Datenübertragung ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen! ☞ Datenleitung prüfen.	E
FS	35	Schutzabschaltung SW	○	●	Schutzabschaltung der Software (AC-Überspannung, AC-Überstrom, ZK-Überspannung, DC-Überstrom, DC-Übertemperatur).	Kein Fehler! Netzbedingtes Abschalten, das Netz schaltet automatisch wieder zu.	
FS	36	Schutzabschaltung HW	○	●	Schutzabschaltung der Hardware (AC-Überspannung, AC-Überstrom, ZK-Überspannung).	Kein Fehler! Netzbedingtes Abschalten, das Netz schaltet automatisch wieder zu.	
FS	38	Fehler Generator-Überspannung	○	●	Die Spannung des DC-Generators ist zu hoch. Der PV-Generator ist falsch ausgelegt.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	E
FS	41-46	Netzstörung: Unterspannung L1, Überspannung L1, Unterspannung L2, Überspannung L2, Unterspannung L3, Überspannung L3	○	●	Die Spannung einer Netzphase ist zu hoch bzw. zu gering, es kann nicht eingespeist werden. Die gestörte Phase wird angezeigt.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	E
FS	47	Netzstörung Außenleiterspannung	○	●	Die gemessene Außenleiterspannung liegt außerhalb der Toleranzgrenzen.		
FS	48	Netzstörung Unterfrequenz	○	●	Zu geringe Netzfrequenz. Diese Störung kann netzbedingt sein.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	E
FS	49	Netzstörung Überfrequenz	○	●	Zu hohe Netzfrequenz. Diese Störung kann netzbedingt sein.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	E
FS	50	Netzstörung Mittelwertspannung	○	●	Die Netzspannungsmessung nach EN 50160 hat den maximal zulässigen Grenzwert überschritten. Diese Störung kann netzbedingt sein.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	E
FS	57	Warten auf Wiederzuschalten	○	●	Wartezeit des Wechselrichters nach einem Fehler.	Der Wechselrichter schaltet erst nach der länderspezifisch definierten Zeit ein.	
FS	58	Übertemperatur Steuerkarte	○	●	Die Innentemperatur war zu hoch. Der Wechselrichter schaltet ab, um einen Hardwareschaden zu vermeiden.	☞ Für ausreichende Belüftung sorgen	E
FS	59	Fehler Selbsttest	○	●	Beim Selbsttest ist ein Fehler aufgetreten.	☞ Elektrofachkraft benachrichtigen!	E

Tabelle 6: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display



Status		Display	LED	⚠	Erklärung		Aktion	
BS	60	Generator-Spannung zu hoch	○	● (rot)	Die Einspeisung beginnt erst, wenn die PV-Spannung unter einen festgelegten Wert sinkt.	-		-
BS	61	Externe Begrenzung (%)	✳ (grün)	○	Durch den Netzbetreiber wurde die externe Begrenzung *Power Control* aktiviert. Der Wechselrichter begrenzt seine Leistung.			
BS	63	Messwerte	● (grün)	○	P(f)/Frequenzabhängige Leistungsreduzierung: Mit der Aktivierung der BDEW-Mittelspannungsrichtlinie wird die frequenzabhängige Leistungsreduzierung aktiviert. Ab einer Frequenz von 50,2 Hz beginnt die Leistungsreduzierung.			
BS	64	Messwerte	● (grün)	○	Ausgangsstrombegrenzung: Der AC-Strom wird bei Erreichen des vorgegebenen Maximalwerts begrenzt.			
FS	67	Fehler Leistungsteil 1	● (grün)	○	Es liegt ein Fehler im Leistungsteil vor.	☞	Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	70	Fehler Lüfter	● (grün)	○	Der Lüfter weist eine Fehlfunktion auf.	☞	Defekten Lüfter austauschen.	**E**
FS	73	Fehler Inselnetz	○	● (rot)	Inselbetrieb wurde festgestellt.	-		-
BS	74	Externe Blindleistungsanforderung	✳ (grün)	○	Der Netzbetreiber begrenzt die Einspeiseleistung des Wechselrichters.	-		-
BS	79	Isolationsmessung	○	○	Isolationsmessung des PV-Generators läuft gerade	-		**-**
FS	80	Isolationsmessung nicht möglich	○	● (rot)	Die Isolationsmessung kann wegen einer zu stark schwankenden Generatorspannung nicht durchgeführt werden.	-		**-**
FS	81, 82, 83	Schutzabschaltung Netzspg. L1, L2, L3	○	● (rot)	Es wurde eine Überspannung auf einem Leiter festgestellt. Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren..	☞	Bei wiederholtem Auftreten: Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	84	Schutzabschaltung Unterspg. ZK	○	● (rot)	Es wurde eine Spannungsabweichung im Zwischenkreis festgestellt. Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren.	☞	Bei wiederholtem Auftreten: Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	85	Schutzabschaltung Überspg. ZK	○	● (rot)				**E**
FS	86	Schutzabschalt. Unsymmetrie ZK	○	● (rot)	Es wurde eine Überspannung im Zwischenkreis festgestellt. Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren.	☞	Bei wiederholtem Auftreten: Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	87, 88, 89	Schutzabschaltung Überstrom L1, L2, L3	○	● (rot)	Es wurde ein zu hoher Strom auf einem Leiter festgestellt. Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren.	☞	Bei wiederholtem Auftreten: Elektrofachkraft benachrichtigen!	**E**
FS	93, 94	Fehler Selbsttest Buffer 1, Buffer 2	○	● (rot)	Die Steuerkarte ist defekt.	☞	Elektrofachkraft/ KACO-Service benachrichtigen!	**E/K**

Tabelle 6: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display



Status		Display	⚲	⚠	Erklärung	Aktion	
FS	95, 96	Fehler Selbsttest Relais 1, Relais 2	○	●	Das Leistungsteil ist defekt.	☞ KACO-Service benachrichtigen!	**K**
FS	97	Schutzabschaltung HW Überstrom	○	●	Es gab einen zu hohen Stromfluss ins Netz. Komplettes Freischalten des Geräts.	☞ Elektrofachkraft/ KACO-Service benachrichtigen!	**E/K**
FS	98, 99	Schutzabschaltung HW Gate-Treiber/ HW Buffer-Frei.	○	●	Ein interner Schutzmechanismus hat das Gerät abgeschaltet, um es vor Beschädigung zu bewahren. Komplettes Freischalten des Geräts.	☞ Elektrofachkraft/ KACO-Service benachrichtigen!	**E/K**
FS	100	Schutzabschalt. HW Übertemp.	○	●	Das Gerät wurde wegen zu hoher Temperaturen im Gehäuseinneren abgeschaltet.	☞ Funktion der Lüfter überprüfen. ☞ Ggf. Lüfter auswechseln.	**B** **E**
FS	101 bis 106	Plausibilitätsfehler Temperatur, Wirkungsgrad, Zwischenkreis, AFI-Modul, Relais, DC/ DC-Wandler	○	●	Das Gerät hat wegen unplausibler interner Messwerte abgeschaltet.	☞ KACO-Service benachrichtigen!	**K**
FS	121	Tür geöffnet	○	●	Die Tür ist geöffnet. Das Gerät hat die Einspeisung unterbrochen.	☞ Tür verschließen. ☞ Kontaktschalter auf Freigängigkeit prüfen.	**E**

Tabelle 6: Betriebszustände und Störungsmeldungen am Display



10 Service

Wenden Sie sich zur Lösung eines technischen Problems mit KACO-Produkten an die Hotlines unserer Serviceabteilung.

Halten Sie bitte folgende Daten bereit, damit wir Ihnen schnell und gezielt helfen können:

- Wechselrichtertyp / Seriennummer
- Fehleranzeige im Display / Fehlerbeschreibung / Auffälligkeiten / Was wurde zur Fehleranalyse bereits unternommen?
- Modultyp und Stringbeschaltung
- Installationsdatum / Inbetriebnahmeprotokoll
- Kommissionsbezeichnung / Lieferadresse / Ansprechpartner mit Telefonnummer
- Informationen zur Zugänglichkeit des Installationsortes.
  Zusätzlicher Aufwand, der aus ungünstigen baulichen bzw. montagetechnischen Bedingungen entsteht, wird dem Kunden in Rechnung gestellt.

Unsere Garantiebedingungen finden Sie auf unserer Homepage:

http://kaco-newenergy.de/de/site/service/garantie

Von dort aus gelangen Sie über das entsprechende Flaggensymbol auf unsere internationalen Homepages.

Bitte registrieren Sie Ihr Gerät umgehend über unsere Homepage:

http://kaco-newenergy.de/de/site/service/registrieren

Auch hier können Sie mittels des Flaggensymbols einfach Ihre nationale Homepage anwählen.

Sie helfen uns damit, Ihnen den schnellstmöglichen Service zu bieten. Dafür sichern Sie sich zusätzliche 2 Jahre Garantie auf Ihr Gerät.

Hinweis: Die maximale Garantiedauer richtet sich nach den geltenden nationalen Garantiebedingungen.

Für Reklamationen haben wir ein Formular für Sie vorbereitet. Sie finden es unter http://www.kaco-newenergy.de/de/site/service/kundendienst.

Hotlines

	Technische Problemlösung	**Technische Beratung**
Wechselrichter (*)	+49 (0) 7132/3818-660	+49 (0) 7132/3818-670
Datenlogging und Zubehör	+49 (0) 7132/3818-680	+49 (0) 7132/3818-690
Baustellennotruf (*)	+49 (0) 7132/3818-630	
Customer Helpdesk	Montag bis Freitag 7:30 bis 17:30 Uhr	

(*) auch an Samstagen von 8:00 bis 14:00 Uhr



11 Abschalten / Demontage

11.1 Wechselrichter abschalten

 **GEFAHR**



Lebensgefährliche Spannungen liegen auch nach Frei- und Ausschalten des Wechselrichters an den Klemmen und Leitungen im Wechselrichter an!

Schwere Verletzungen oder Tod durch Berühren der Leitungen und Klemmen im Wechselrichter.

› Nach dem Abschalten 5 Minuten warten, bevor Sie in den Wechselrichter greifen.

GEFAHR



Zerstörung der DC-Stecker

DC-Stecker können beim Trennen unter Last durch Entstehung von Lichtbögen zerstört werden.

› Unbedingt die Abschaltreihenfolge einhalten.

Abschaltreihenfolge

1. Netzspannung durch Deaktivieren der externen Sicherungselemente abschalten.
2. PV-Generator über die DC-Trennschalter freischalten.

GEFAHR! Die DC-Leitungen stehen weiterhin unter Spannung!

☞ Netzanschlussklemmen auf Spannungsfreiheit kontrollieren.

11.2 Wechselrichter deinstallieren

↻ Wechselrichter abschalten.

1. Gehäusetür entriegeln und aufschwenken.
2. Anschlussdeckel Anschlussbereich öffnen.
3. Schnittstellenkabel entfernen.
4. DC- und AC-Leitungen aus den Anschlussklemmen lösen.
5. Kabelverschraubungen öffnen.
6. Leitungen herausziehen.

» Der Wechselrichter ist deinstalliert. Mit der Demontage fortfahren.

11.3 Wechselrichter demontieren

↻ Wechselrichter abschalten.

↻ Wechselrichter deinstallieren.

1. Befestigung des Wechselrichters entfernen.
2. Wechselrichter sicher verpacken, wenn er weiter verwendet werden soll
   oder
   Wechselrichter fachgerecht entsorgen.

12 Entsorgung

Sowohl der Wechselrichter als auch die zugehörige Transportverpackung bestehen zum überwiegenden Teil aus recyclingfähigen Rohstoffen.

Gerät: Defekte Wechselrichter wie auch das Zubehör gehören nicht in den Hausmüll. Sorgen Sie dafür, dass das Altgerät und ggf. vorhandenes Zubehör einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt werden.

Verpackung: Sorgen Sie dafür, dass die Transportverpackung einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt wird.



13 Anhang

EU-Konformitätserklärung

Name und Anschrift des Herstellers	**KACO new energy GmbH** Carl-Zeiss-Straße 1 74172 Neckarsulm , Deutschland
Produktbezeichnung	**Photovoltaik-Netzeinspeise-Wechselrichter**
Typenbezeichnung	**30.0 TL3 M / 33.0 TL3 M / 36.0 TL3 M / 39.0 TL3 M / 40.0 TL3 M / 60.0 TL3 M** **30.0 TL3 XL / 33.0 TL3 XL / 36.0 TL3 XL / 39.0 TL3 XL / 40.0 TL3 XL / 60.0 TL3 XL**

Für die oben genannten Geräte wird hiermit bestätigt, dass sie den Schutzanforderungen entsprechen, die in der Richtlinie des Rates der Europäischen Union vom 15. Dezember 2004 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EC) und den Niederspannungsrichtlinien (2006/95/EC) festgelegt sind.

Die Geräte entsprechen folgenden Normen:

2006/95/EC „Richtlinie über elektrische Betriebmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen“	**Gerätesicherheit** IEC 62109-1:2010 IEC 62109-2:2011 **Störfestigkeit** EN 61000-6-1:2007
2004/108/EC „Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit“	**Störaussendung** EN 61000-6-3:2007 **Netzrückwirkungen** EN 61000-3-12:2005 EN 61000-3-11:2000

Die oben genannten Typen werden daher mit dem **CE-Zeichen** gekennzeichnet.

Bei eigenmächtigen Änderungen an den gelieferten Geräten und/oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung erlischt die Gültigkeit dieser Konformitätserklärung.

Neckarsulm, 13.9.2012
KACO new energy GmbH

ppa. Matthias Haag
CTO



EU-Konformitätserklärung

Name und Anschrift des Herstellers	**KACO new energy GmbH** Carl-Zeiss-Straße 1 74172 Neckarsulm , Deutschland
Produktbezeichnung	**Photovoltaik-Netzeinspeise-Wechselrichter**
Typenbezeichnung	**48.0 TL3 Park**

Für das oben genannte Gerät wird hiermit bestätigt, dass es den Schutzanforderungen entspricht, die in der Richtlinie des Rates der Europäischen Union vom 15. Dezember 2004 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EC) und den Niederspannungsrichtlinien (2006/95/EC) festgelegt sind.

Das Gerät entspricht folgenden Normen:

2006/95/EC
„Richtlinie über elektrische Betriebmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen"

2004/108/EC
„Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit"

Gerätesicherheit
IEC 62109-1:2010
IEC 62109-2:2011

Störfestigkeit
EN 61000-6-2:2005

Störaussendung
EN 61000-6-3:2007*
EN 61000-6-4:2007**
*In Bezug auf Funkstörspannung
** In Bezug auf Funkstörfeldstärke

Netzrückwirkungen
EN 61000-3-11:2000
EN 61000-3-12:2011

Der oben genannte Typ wird daher mit dem **CE-Zeichen** gekennzeichnet.

Bei eigenmächtigen Änderungen an den gelieferten Geräten und/oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung erlischt die Gültigkeit dieser Konformitätserklärung.

Neckarsulm, 20.08.2012
KACO new energy GmbH

i. V. F. [signature]

Dr. Frank Phlippen
Leiter Produktentwicklung

31001221-08-121031

Text und Abbildungen entsprechen dem technischen Stand bei Drucklegung. Technische Änderungen vorbehalten. Keine Haftung für Druckfehler.



Carl-Zeiss-Straße 1 · 74172 Neckarsulm · Germany · Fon +49 7132 3818-0 · Fax +49 7132 3818-703 · info@kaco-newenergy.de · www.kaco-newenergy.de